

R. 9. 100



T.D.
M/21

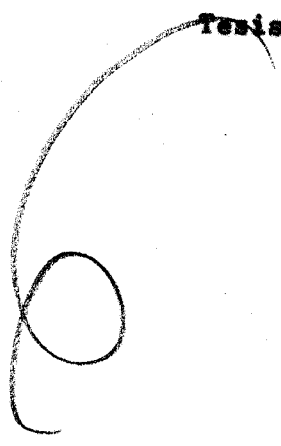
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
CATEDRA DE OTORRINOLARINGOLOGIA
Director: Prof. J. MARCO CLEMENTE



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL FENOMENO DEL
ENMASEARAMIENTO AUDITIVO

Tesis para optar al grado de Doctor en Medicina
por

Francisco Muñoz Borge





**DON JAIME MARCO CLEMENTE, CATEDRATICO DE OTORRINOLARINGO-
LOGIA Y DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE OTORRINOLA-
RINGOLOGIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE SEVILLA.**

CERTIFICA:

Que Dn. Francisco Muñoz Berge, Licenciado en Medicina y Cirugía, ha realizado, bajo mi dirección desde de Octubre de 1.969 el presente Trabajo titulado "CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL FENOMENO DEL ENMASCARAMIENTO AUDITIVO", el cual presenta como Tesis para optar al grado de Doctor.

Y para que así conste, expido el presente certificado en Sevilla a veintitres de Julio de mil novecientos setenta y dos.


EL CATEDRATICO

Fdo: Jaime Marco Clemente

DEDICATORIA

A mi mujer

A nuestras hijas

INDICE

INTRODUCCION	Pág.	1
REVISION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENMASCA- RAMIENTO	Pág.	14
ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RUIDOS DIENTE DE SIERRA Y RUIDO BLANCO. APARATOS E INS- TRUMENTAL USADOS	Pág.	21
CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS RUIDOS DE ENMASCARAMIENTO	Pág.	22
OBTENCION DE UMBRALES AEREOS Y OSEOS NOR- MALES	Pág.	23
CAMBIOS DE UMBRALES	Pág.	24
APLICACION CLINICA	Pág.	37
JUICIO CRITICO SOBRE LAS PRUEBAS MONOAU- RALES Y EN ESPECIAL SOBRE EL RAINVILLE	Pág.	51
CONCLUSIONES	Pág.	61
BIBLIOGRAFIA	Pág.	66

CAPITULO I

INTRODUCCION

TESIS DOCTORAL**CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL FENOMENO DEL ENMASCARAMIENTO
AUDITIVO.****INTRODUCCION**

Se denomina enmascaramiento o ensordecimiento (masking entre los anglosajones), a cualquiera de los procedimientos que se emplean para evitar la interferencia de un oído mientras se está examinando el otro, es decir, lo que se conoce con el nombre de "audición contralateral".

El ensordecimiento del oído no examinado ha sido objeto de numerosas y largas polémicas, a pesar de lo cual todavía no ha sido resuelto de una manera satisfactoria, aun cuando los artificios empleados han sido numerosos.

Es, así mismo, un problema este de la audición contralateral, muy antiguo, que siempre ha preocupado a los otólogos, y cuyo desconocimiento puede conducir y de hecho así ha sucedido, a

intervenciones quirúrgicas desgraciadas. Si no tenemos en cuenta el hecho de la audición contralateral, es decir, la interferencia de un oído mientras se está examinando el otro, obtendremos falsas respuestas, falsos RINNE negativos, y falsos diagnósticos de hipoacusias de transmisión, cuando en realidad lo que presenta el paciente es una hipoacusia perceptiva inoperable.

Aquellos casos en los que existe una cefosis de un lado provocada p.e. por la sección quirúrgica del VIII par, ha servido en gran manera para estudiar el problema del enmascaramiento, pues en estos casos vemos que si examinamos el oído cefotico, obtenemos respuestas en conducción aérea y ósea que en realidad se deben a la coclea sana, cuando el estímulo auditivo utilizado tiene una intensidad superior a los 50-60 decibelios.

Decíamos que es un problema muy antiguo, pues ya LERMOYER y HAUTANT, al describir el falso RINNE negativo, en las hipoacusias perceptivas unilaterales, reconocían que si no se anulaba el oído sano, era este el que respondía a la prueba. Así mismo, BARANY, LOMBARD y THIENPONT, crearon sus mecanis-

mos de enmascaramiento, antes ya de la aparición de la audiometría radioeléctrica, mecanismos que hoy día nos parecen inapropiados pero que traducen el interés que existía por este problema de la audición contralateral.

La aparición de la audiometría radioeléctrica marca un hito importante en la historia de la audiología. Fué necesario que REISS en 1861 descubriera el altavoz, y BELL en 1876 el auricular telefónico, para que HARTMANN en ALEMANIA y BLYTH en INGLATERRA, en 1878, tuvieran la idea de realizar aparatos capaces de emitir tonos puros con delimitación regulable, y lo utilizaran para las pruebas auditivas. No obstante, hasta 1937, no apareció en el mercado un audímetro, el MAICO B5, americano, simplificado y mejorado, que facilitaba los cálculos que eran necesarios con el audímetro tipo WEGEL. Esta audiometría nos permite una medida más exacta y directa de la audición. Pero, este gran avance, acentuó aun más el problema de la audición contralateral, y fué a partir de entonces cuando comienzan a aparecer publicaciones e investigaciones a este respecto.

En 1939, M. AUBRY y J. Ch GIRAUD, presentan el método de enmas-

caramiento del "chorro del aire como inhibidor de la coclea". En 1943, los estudios de WATSON y TOLAN, y los de SALTZMAN; en 1950 de HAWKINS y STEVENS; los de HIRTZ, MAIKLE, FOWLER y H. MOULONGET en 1954, sobre el ensordecimiento por el "ruido Blanco". En 1949, BEKESY, publica un estudio sobre enmascaramiento en general.

En 1951, LUSCHER y ZWISLOCKI, dan a conocer sus trabajos sobre el enmascaramiento por las frecuencias vecinas al sonido prueba y sobre el procedimiento de ensordecimiento con "bandas estrecha".

Un año antes, en 1950, KIETZ lanza la hipótesis del ensordecimiento por desfases de las ondas sonoras, estudiada igualmente por LOWY.

En 1951, MARCO CLEMENTE, en un trabajo sobre la valoración de la conducción ósea absoluta, aborda este problema del ensordecimiento y se muestra partidario en aquel entonces, del método ideado por el BELL TELEPHONE LABORATORY, enmascarando mediante la aplicación de un sonido por vía aérea del mismo tono que el sonido test, pero con una intensidad más elevada que este.

Simple y cómodo, resultaba más útil en la práctica que el proceder de AUERY y GIRAUD.

En 1953, FORUNIER, estudia la conducción ósea y sus relaciones con el problema del ensordecimiento.

En 1955, M. AUERY (1), J. Ch GIRAUD y P. CHAVASSE, publican un trabajo titulado "la eliminación del oído contralateral en el examen de la audición", en el que abordan los diversos aspectos del problema, concluyendo que de todos los procedimientos de enmascaramiento, solo dos merecen tenerse en cuenta: El método del chorro del aire inhibidor de la cóclea, y el proceder de LUSCHER y ZWISLOCKI de las bandas estrechas.

En 1960, publica TRASERRA PARAREDA, en España, su tesis doctoral, sobre la conducción ósea y el ensordecimiento, concluyendo que de los diversos métodos, solo el llamado ruido BLANCO, y las bandas estrechas de frecuencias, merecen emplearse.

En 1963, E. KONIG, publica un trabajo sobre el uso del enmascaramiento y sus limitaciones en la audiometría clínica, empleando las bandas estrechas de frecuencias.

En 1964, J.F. SANDERS y W.F. RINTELMAN, realizan un estudio comparativo entre los diversos métodos de enmascaramiento, especialmente entre el ruido llamado "diente de sierra", el ruido blanco y las bandas estrechas de frecuencia, llegando a la conclusión de que solo los dos últimos son eficaces.

En 1965, PETER W. WESTON, estudia el problema de la conducción ósea y el ruido de enmascaramiento, con el propósito de desarrollar y evaluar un método para obtener umbrales monoaurales para la vía ósea enmascarando mediante ruidos vía aérea.

A partir de 1966, continua la escuela escandinava con PALVA y OJALA, BLEGVAD y TERKILSEN, realizando estudios sobre este problema, investigando los distintos tipos de enmascaramientos, así como la intensidad del ruido masking, etc ...

En realidad, son pocas las publicaciones sobre este fundamental problema de la audiológica, y escasas las que aportan algún resultado de interés.

OBJETO DEL PRESENTE TRABAJO:

La principal misión, punto de mira u objetivo de un buen enmascaramiento, es eliminar el oído que no se interroga; sin embargo, esto, con ser lo más importante, viene condicionado por otro factor de no menor importancia, cual es la no perturbación del umbral del oído examinado. Eficacia y no repercusión sobre el oído examinado son dos de las condiciones necesarias para un buen enmascaramiento.

Cuando ambos oídos difieren suficientemente en agudeza, la

intensidad del tono representado al oído más hipoacusico puede alcanzar tal nivel que sea percibido por el menos hipoacusico ya a través de la cabeza por vía aérea o bien por vía ósea.

Cuando se trata de la obtención de umbrales vía ósea, el problema del enmascaramiento del oído contralateral adquiere toda su importancia, y en algunos casos, presenta tales dificultades, que es imposible.

Es sabido que cuando se investiga un oído por vía ósea, en realidad lo que hacemos es estimular ambas cócleas a la vez con muy escasos decibelios de diferencia de uno a otro.

Se debe la respuesta cruzada de una cóclea al examinar la otra, a que en la base del cráneo, ambos oídos internos están separados solamente por " 2,3 centímetros" de hueso sólido, muy buen conductor del sonido.

Este hecho de la audición cruzada, era conocido desde hace tiempo y ya fué comprobada por los primeros otólogos con los diapasones. El falso RINNE negativo de LERMOYER y HAUTANT en las sorderas laberínticas unilaterales encuentran en este hecho su aplicación. La audiometría permitió estudiar mejor este fenómeno de la audición cruzada, e incluso nos permitió medirla. La diferencia entre la curva real vía ósea y la curva fantasma es de 5 a 7 decibelios. Es decir, en el examen de la vía ósea

basta esta diferencia entre ambos oídos para que se produzca el " entrecruzamiento ". El objeto del enmascaramiento es mantener un oído "ocupado" mientras se examina el otro, pues se trata de un fenómeno acústico por medio del cual el umbral de audibilidad de un sonido es aumentado por la presencia de otro ("sonido enmascarante"), con lo que se logra mantener la membrana basilar ocupada con este ruido, estando entonces en período refractario para responder a los sonidos que aplicamos al otro oído, que es el que estamos examinando.

El ensordecimiento total de un oído mediante el ruido es muy difícil de obtener pues se ha comprobado que no bastan 100 decibelios de ruido bilateral para hacer desaparecer completamente la conducción ósea en sujetos normales. En la práctica no examinamos oídos normales y además no interesa obtener un ensordecimiento completo sino solo un umbral menor del lado que ensordecemos.

Finalmente, en cuanto a la vía ósea se refiere, terminaremos diciendo que el enmascaramiento es necesario, frecuente y difícil a veces totalmente imposible.

Por lo que se refiere a la conducción aérea, la necesidad de eliminar el oído contralateral es menos acuciante y menos frecuente. El riesgo de la audición cruzada es, aquí, mucho menos

de temer que en la conducción ósea. Se conoce que un sonido emitido sobre un oído a través de un auricular puede alcanzar el otro oído por difusión aérea pericraneal y por vía transcraneal. Evitando la difusión pericraneal mediante unos auriculares correctos, solo nos queda la posibilidad de la vía transcraneal, cuya eliminación exige el uso del enmascaramiento. Pero, así como en la conducción ósea bastaba una diferencia de 5 a 7 decibelios para que tuviera lugar el entrecruzamiento, en la conducción aérea es necesario que existan una diferencia de 55 a 60 decibelios para que aquella tenga lugar. Estos 60 decibelios separan pues netamente los dos oídos en lo que concierne a la conducción aérea. Amplio margen indudablemente, pero que no nos debe hacer olvidar la posibilidad de la audición cruzada y la necesidad del enmascaramiento cuando se investiga la conducción aérea en un paciente con gran diferencia de audición entre ambos oídos.

Todo enmascaramiento debe satisfacer dos condiciones fundamentales:

A) EFICACIA: Debe excluir totalmente el oído no examinado evitando la audición contralateral.

B) No debe repercutir en la audición del oído examinado.

La acción del enmascaramiento debe pues situarse entre los dos límites: No debe ser ni tan débil que no cumpla la condición A, ni tan intenso que perturbe la audición del oído examinado.

Por lo que refiere al criterio de EFICACIA, es sin duda fundamental. Para que un enmascaramiento sea eficaz, debe disminuir el umbral de la conducción ósea del oído que se quiere ensordecer por debajo de la conducción ósea del oído que se quiere interrogar. No es necesario que este descenso sea muy por bajo, incluso a veces esto es contraproducente, como ya veremos en el segundo criterio.

Para probar la eficacia de un enmascaramiento, vía ósea, podemos realizar la siguiente prueba: En un sujeto de audición normal, colocamos el vibrador óseo en cualquiera de las dos mastoides a su máxima intensidad. Entonces se envía el sonido enmascarante por ambos oídos vía aérea: Si el sujeto no percibe el sonido transmitido por el vibrador, a su máxima intensidad, y para toda la gama de frecuencias, decimos que el enmascaramiento realizado es plenamente eficaz. En ocasiones, para que un enmascaramiento sea eficaz habría que darle tal intensidad que sobrepasaría o llegaría al llamado "umbral doloroso". Esto ocurre como veremos en ciertos casos, con ciertos ruidos.

Se comprende que si el sonido enmascarante repercute sobre el oído interrogado, los umbrales obtenidos en este serán más bajos que los reales. Podemos realizar una prueba para juzgar el valor del ensordecimiento con respecto a este criterio: En un sujeto de audición normal, se hallan los umbrales vía ósea para todas las frecuencias, de un oído, umbrales que si el audiómetro está bien reglado estaran alrededor del cero decibel. Se coloca el ensordecimiento en el oído opuesto, a una intensidad máxima como en la prueba de eficacia; se vuelven a medir los umbrales vía ósea del otro oído, y si estos no han variado, se puede afirmar que el enmascaramiento no repercute. De todos modos, para reducir al máximo este riesgo de repercusión, emplearemos siempre para excluir un oído el llamado "minimum de ensordecimiento eficaz".

En resumen, un enmascaramiento es correcto cuando es capaz de descender el umbral de percepción vía ósea del oído que se desea excluir, por debajo del umbral de percepción ósea del oído interrogado sin disminuir el umbral de este oído interrogado.

El cumplimiento de este criterio depende:

- De la propia naturaleza de este ensordecimiento; Del principio y características de su acción, y veremos como ciertos

procedimientos no son capaces de satisfacer ambos criterios.
- De la hipoacusia misma, pues como veremos, un tipo de en-
serdecimiento sirve para tal hipoacusia pero no para otro
tipo de sordera.

EL OBJETO DE ESTE ESTUDIO ES:

1º.- Revisar los distintos tipos de enmascaramientos emplea-
dos.

2º.- Estudio comparativo de los ruidos diente de sierra y del
llamado ruido blanco, con objeto de esclarecer cual de ambos
cumple con ambos criterios y nos es más útil en la práctica
clínica.

Para ello, seguiremos el siguiente **PLAN DE TRABAJO:**

- A) Descripción de los aparatos e instrumental usados en el
presente trabajo.
- B) Características físicas de ambos ruidos, blanco y diente
de sierra.
- C) Obtención de umbrales que originan cada tipo de ruidos en
un oído normal y efecto sobre el oído opuesto de los distin-
tos tipos de enmascaramiento a diferentes intensidades.

E) Aplicación clínica de los distintos tipos de enmascaramien-
to.

F) Juicio crítico sobre las distintas pruebas monaurales y
en especial sobre el método de RAINVILLE.

G) CONCLUSIONES

H) BIBLIOGRAFIA

CAPITULO SEGUNDO

En este segundo capítulo vamos a realizar en primer lugar una revisión de los distintos tipos de enmascaramientos empleados, y posteriormente, un estudio comparativo de los ruidos "diente de sierra" y el llamado "ruido blanco".

REVISION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENMASCARAMIENTO:

Numerosos han sido, a través del tiempo, los medios de enmascaramiento empleados desde que se inició la exploración funcional auditiva.

Como recuerdo histórico, podemos citar: El ocluir el conducto auditivo externo del oído no explorado con el dedo, imprimiéndole un movimiento de temblor; el taponamiento del conducto auditivo externo con diversas sustancias (aceite, mezcla de algodón y cera, algodón parafinado ..), procedimiento no solo ineficaz, sino contraproducente pues lo que se hace es obtener la conducción ósea (CO) absoluta no relativa. El aparato ensordecedor de BARANY no cumple el segundo criterio. El ensordecedor de LOMBARD, es ineficaz; el de THIENPONT, va en contra de las leyes de acústica y es francamente malo (ensordecimiento con una frecuencia idéntica a la del sonido test.

Todos estos procedimientos estan hoy día abandonados, unos por ineficaces, por las molestias que representan para el paciente, otros, y algunos porque repercuten en la audición del oído que se interroga. El procedimiento llamado "chorro de agua", fué empleado primeramente por HAUTANT, y hasta hace poco, en Estados Unidos, por G. HOOPLE.

Consiste en provocar una corriente de agua a Tª adecuada en el oído que se quiere ensordecer, dirigiendolo mediante un tubo de goma directamente contra el tímpano y estando el conducto auditivo externo lleno de agua. Parece ser que tiene la misma eficacia que los ruidos blanco y diente de sierra, siendo la repercusión contralateral sobre el oído examinado, mínima. Ahora bien, no cabe duda de que es incómodo y molesto. En 1939, J. CH. GIRAUD, describió, en su tesis, un nuevo sistema de ensordecimiento "chorro o ducha de aire de AUERY y GIRAUD". Se basa en el efecto inhibitor obtenido por la proyección de un chorro de aire sobre el tímpano, a una presión perfectamente conocida y dosificada. Este método, provoca el enmascaramiento, no por el ruido, sino por la presión mecánica sobre el tímpano que inmoviliza la cadena y por lo tanto,

los líquidos laberínticos. En seguida nos damos cuenta de que es ineficaz cuando el oído que se quiere ensordecer presenta una hipoacusia de transmisión, siendo eficaz cuando la hipoacusia sea perceptiva o cuando el oído es normal. Por lo demás, la repercusión sobre el oído es nula, aunque con cierta incomodidad.

Enmascaramiento por ruidos:

Se basan todos los procedimientos de este tipo en que al estimular un oído con un sonido de cierta intensidad, este produce un efecto enmascarante sobre otro sonido que se escuche simultáneamente.

La capacidad de ensordecimiento de un sonido depende de su tono y de su intensidad, WOOD y FLETCHNER demostraron que un sonido ejerce sus máximos efectos enmascarantes sobre sonidos de tono inmediatamente superior, siendo de poca importancia sobre los sonidos de frecuencia inferior. Y tanto mayor es este efecto enmascarante sobre estas frecuencias superiores cuanto mayor sea la intensidad del sonido ensordecedor.

Por otra parte, el poder de enmascaramiento es tanto mayor cuanto mayor sea el número de frecuencias que formen el sonido enmascarante.

Es decir, el efecto de enmascaramiento de un sonido sobre

otros sonidos test depende de varios factores:

- De la altura (en la escala de frecuencias) del sonido enmascarante en relación a la altura del sonido test; Mayor efecto enmascarante sobre las frecuencias iguales o superiores a las del sonido enmascarante.

- De su intensidad.

- De la composición del sonido enmascarante: Según que en su estructura intervengan una, muchas o todas las frecuencias del espectro sonoro.

Como es lógico, todo sonido o ruido enmascarante debe cumplir aquellos criterios de que hablamos en el primer capítulo: Criterio de eficacia, y el de no repercusión.

Un sonido enmascarante decimos que es eficaz cuando hace descender el umbral vía ósea del oído que se quiere eliminar justo por debajo del umbral de la conducción ósea del oído enmascarante. Este es el llamado "minimum de intensidad eficaz" que nos permite eliminar el oído deseado sin que exista repercusión ni se llegue al umbral doloroso.

Minimum Intensidad Eficaz = Intensidad del sonido test más el Delta de ensordecimiento propio.

Se llama Delta de ensordecimiento a la cantidad de sonido enmas-

carante en decibels que es necesario enviar a un oído para producir sobre él, un efecto de enmascaramiento, es decir, para hacer desaparecer en este oído la percepción ósea de un sonido test.

Su valor viene a ser de unos 15 decibels.

Esto es verdad cuando se trata de un oído normal o efecto de una hipoacusia de percepción. Cuando existe una hipoacusia de transmisión entonces hemos de añadir el valor del RINNE audiométrico.

Minimum I Eficaz = I del sonido test más el DELTA más el RINNE.

En todos los casos, es necesario que este valor sea inferior al llamado Máximo de Intensidad que no repercute. Así mismo, ha de ser inferior al umbral doloroso.

Es, en el enmascaramiento por ruidos, en donde se ha de exigir el más exacto cumplimiento del criterio de no repercusión, pues es aquí en donde más fácilmente puede tener lugar. Para ello, en primer lugar, está fuera de duda, que cuando se intentan obtener los umbrales vía ósea de un oído, el enmascaramiento sonoro del otro oído ha de hacerse por vía aérea. La idea antigua de THIENPONT de ensordecer por vía ósea está

practicamente hoy fuera de la realidad.

La repercusión sobre el oído explorado puede tener lugar por dos vías:

- Por vía aérea, pericraneal, alrededor de la cabeza.
- Por vía transcraneal, atravesando la masa de la cabeza.

La primera es practicamente despreciable y facilmente evitable, siendo el poder de transferencia transcraneal el que nos puede plantear dificultades. Entonces podemos recurrir a una simple fórmula:

Máximo de Intensidad que no Repercute = Intensidad del sonido test más el valor de la transferencia transcraneal. La mayoría de los autores están de acuerdo en que el valor de esta transferencia se puede calcular en unos 60 dbs.

Entre los diversos procedimientos de enmascaramiento por sonido o ruidos podemos citar:

- Frecuencia inferior al sonido test.
- Ruido "diente de sierra"
- Ruido Blanco
- Ruido Banda estrecha

El procedimiento de la frecuencia inferior al sonido test, se basa en los trabajos ya mencionados de WOOD y FLETCHNER. Entonces, emplea para enmascarar una frecuencia dada, un sonido de

frecuencia inferior, en general, la octava inferior del sonido test: 250 para enmascarar 500, 500 para 1000, etc. Es un sistema eficaz, aunque está totalmente demostrado que es menos eficaz que los otros procedimientos de enmascaramiento por ruidos, y además tiene el inconveniente de emplear dos audiómetros.

Al demostrarse que es más eficaz un ruido compuesto por varias frecuencias aparecieron los otros tipos de ruidos: Blanco, sierra y banda estrecha.

A continuación vamos a exponer el trabajo de investigación realizado con los ruidos blanco y diente de sierra.

CAPITULO III

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RUIDOS DIENTE DE SIERRA Y

RUIDO BLANCO

APARATOS E INSTRUMENTAL USADOS:

En nuestro trabajo hemos utilizado un audiómetro BELCLERE tipo A 4-A, y otro modelo DS-R de la Electrónica General Española.

El audiómetro BELCLERE dispone de un generador de ruido diente de sierra MILLER-TRANSISTOR y de tonos puros en los que al enmascaramiento concierne.

El modelo DS-2 dispone de un generador de ruido blanco y de un tono puro de 50 cps.

Hemos utilizado además una cámara audiométrica que cumple los requisitos de insonoridad exigidos para este tipo de investigación, pues si bien no es totalmente insonora, el ruido ambiente en ella no sobrepasa la cifra de 50 db, a partir de la cual puede producir efectos de enmascaramiento que falsearían los resultados.

Las personas interrogadas pertenecen al servicio de polí-clínica y salas de Cátedra.

Desechados los tonos puros, en nuestra investigación hemos empleado el ruido diente de sierra y el blanco.

CARACTERISTICAS FISICAS DE ESTOS RUIDOS:

1º.- RUIDO DIENTE DE SIERRA:

Se trata de un ruido el cual contiene una frecuencia fundamental que suele ser la del voltaje límite (80 a 120 c/s) y de una serie de otras frecuencias múltiples de aquella. P.e. si la frecuencia fundamental es de 78, las otras serán 156, 234 etc....

El espectro sonoro de este ruido-Fig.I-muestra que la intensidad de estas frecuencias múltiples disminuyen a medida que aumenta su frecuencia. La mayor energía del ruido diente de sierra se concentra en la zona más baja de la escala de frecuencias, mientras que el ruido blanco, como veremos, tiene su energía esparcida uniformemente a través de la escala desde 100 a 6000 c/s.

2º.- RUIDO BLANCO:

Se trata de un ruido que contiene todas las frecuencias del espectro audible con iguales intensidades aproximadamente. Se observa que el espectro sonoro - Fig.II - que las intensidades están uniformemente repartidas entre las frecuencias

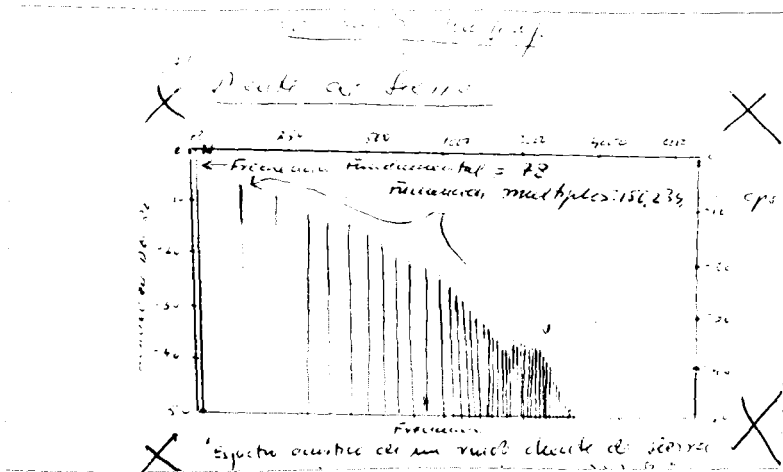


Fig I : Espectre sonore "ruido diente de sierra"

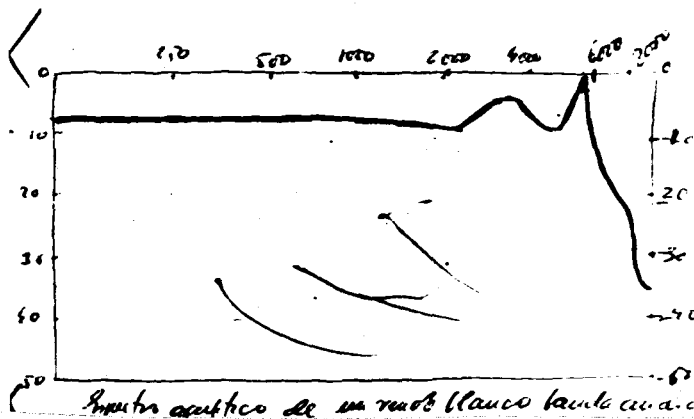


Fig. II: Espectre sonore ruido blanco.

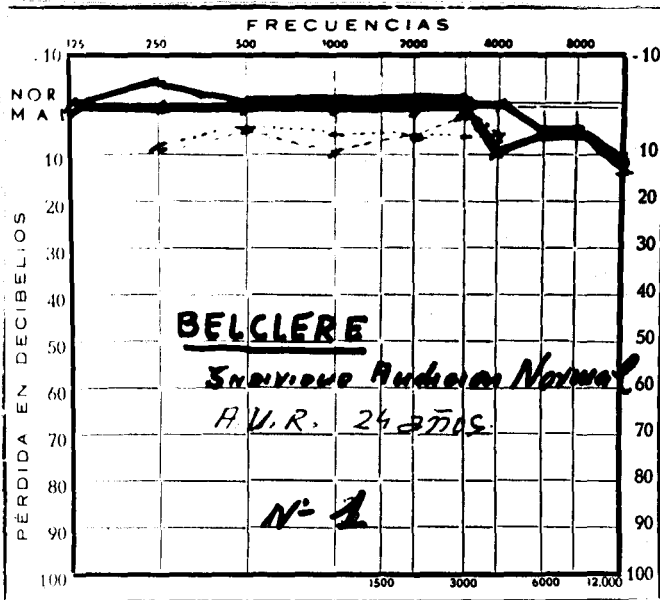
desde 100 a 6000 c/s. Ahora bien, se ha demostrado que los únicos componentes que tiene efecto enmascarador son aquellos situados dentro de una banda estrecha alrededor de la frecuencia del tono interrogado.

Se denomina ruido blanco, por lo mismo que se denomina luz blanca a la formada por la reunión de todos los colores del espectro.

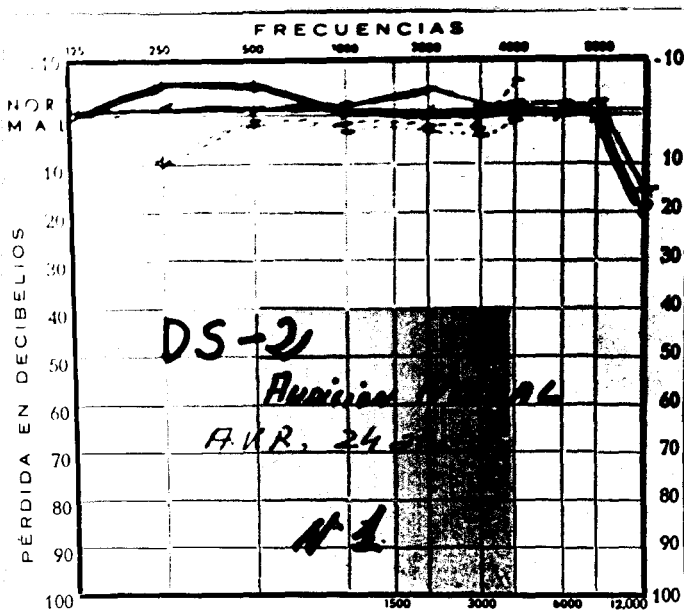
Comparando ambos espectros sonoros, se observa que el ruido blanco tiene mayor eficacia de enmascaramiento que el ruido diente de sierra, al menos en las frecuencias más altas. La mayor energía en el ruido diente de sierra se concentra en las zonas más bajas de la escala de frecuencias mientras que en el ruido blanco tiene su energía esparcida uniformemente a través de la escala desde 100 a 6000 c/s.

C) OBTENCION DE UMBRALES SIN ENMASCARAMIENTO EN SUJETOS DE AUDICION NORMAL:

Hemos realizado una serie de audiogramas en sujetos sin alteraciones auditivas, con uno u otro audiómetro en una serie de individuos comprendidos entre los ocho años y los 54 años, de uno y otro sexo, en total diez exploraciones (20 audiogramas).



Audiograma nº 1 : Audímetro BELCLERE



Audiograma nº 1a : Audímetro D-S- 2

A cada individuo se le calculaban los umbrales con uno y otro audiómetro en una misma sesión, con intervalos de unas horas con objeto de descartar la fatiga auditiva.

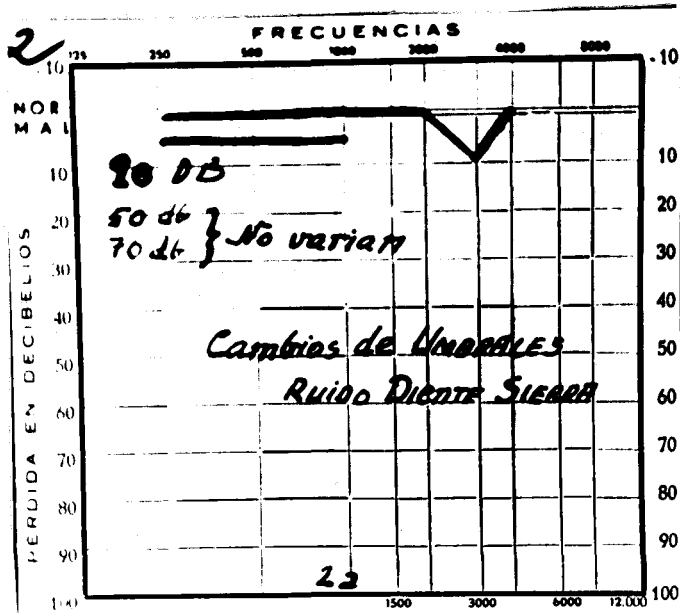
EL OBJETO de estas exploraciones fué comprobar la perfecta calibración y puesta a punto de ambos audiómetros, y comparar los resultados obtenidos con uno y otro audiómetro.

Pudimos comprobar -Audiograma 1 y la- no existe practicamente diferencia en los resultados obtenidos con uno u otro audiómetro, punto este de gran importancia, para posteriores investigaciones en los que pretendemos mezclar los tonos de ambos.

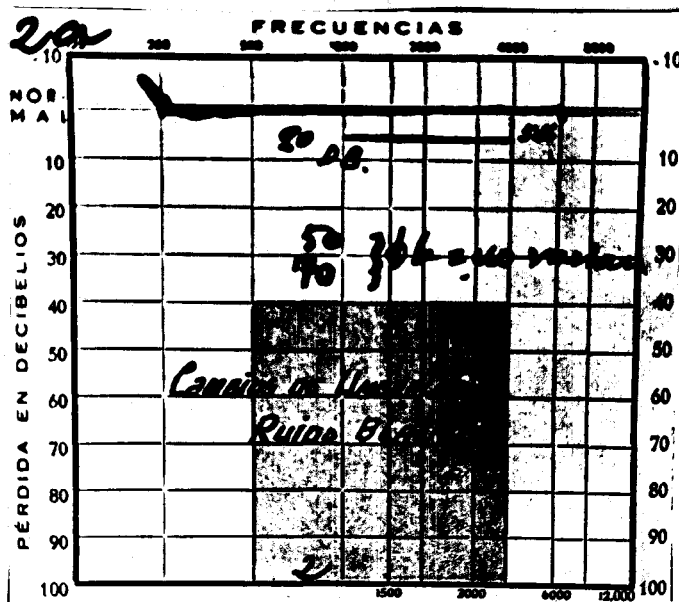
D) CAMBIOS DE UMBRALES QUE ORIGINAN CADA TIPO DE RUIDO EN UN OIDO NORMAL Y EFECTO SOBRE EL OIDO OPUESTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ENMASCARAMIENTOS A DIFERENTES INTENSIDADES.

El paso siguiente consistió en comparar los cambios de umbrales que producían los distintos tipos de enmascaramiento.

Para ello, hemos obtenido audiogramas sin enmascaramiento en quince individuos sin alteraciones auditivas; luego, hemos vuelto a medir los umbrales, vía aérea, pero con los distintos tipos de enmascaramiento y a diferentes intensidades: 50-70-90 db., con objeto de ver la repercusión o cambio de



Audiograma 2a : Cambios de umbrales ; "ruido Diente de sierra"



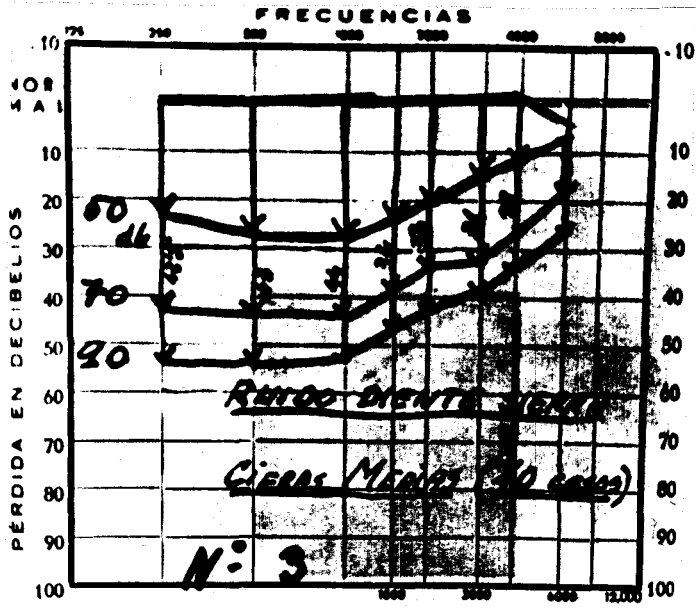
Audiograma 2 : Cambios de umbrales ; Ruido Blanco.

umbral que originan estos ruidos en el oído opuesto.

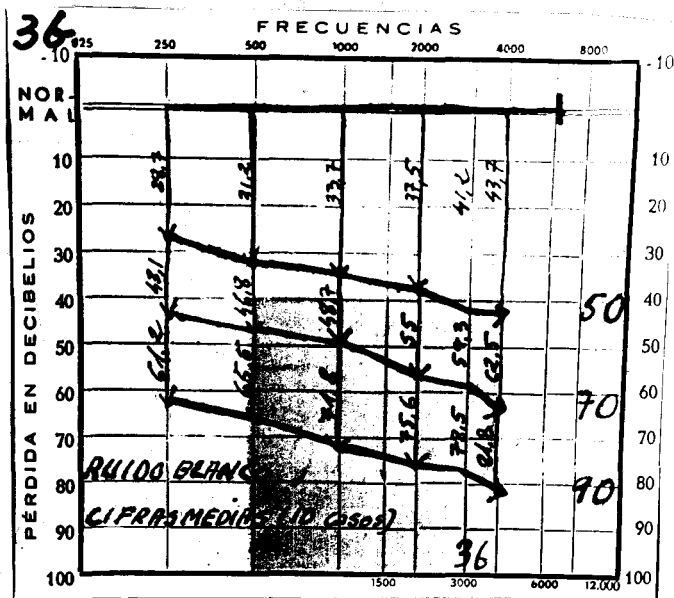
Como puede verse en el audiograma 2, (cifras medias), los cambios de umbrales para el ruido blanco representan unos 5 db, siendo los umbrales de las frecuencias 1000, 2000, 3000, 4000 c/s, las que constantemente se afectaban. Estos cambios se obtenían solo a un nivel de intensidad de 90 db, mientras que a 50 y 70 db no variaban.

Para el ruido diente sierra, audiograma 2a (cifras medias), los cambios de umbrales también representaban unos 5 db, pero aquí las frecuencias que se afectaban eran las graves, 250, 500, 1000 c/s. Así mismo, estos cambios se producían a 90 db, mientras que a 50 y 70 db, los umbrales no variaban.

De estos resultados deducimos, en primer lugar, que la repercusión de estos ruidos de enmascaramiento cuando se envían a un oído vía aérea, sobre los umbrales aéreos del otro oído, son prácticamente nulos; en segundo lugar, que las pequeñas diferencias observadas con el ruido blanco se daban sobre todo en las frecuencias agudas, mientras que con el diente de sierra, en las graves.



Audiograma 3 : Ruido diente de sierra
Cifras medias (10 casos)



Audiograma 3b : Ruido blanco .Cifras medias.
(10 casos)

A continuación, vimos los cambios de umbrales producidos por el ruido diente de sierra, en un oído normal, a tres niveles diferentes de intensidades, enviando el tono y el ruido por el mismo auricular. Para ello empleamos el audiómetro BELCLERE que presenta un dispositivo mediante el cual ambos, tono puro y ruido, se pueden enviar por el mismo auricular.

Los resultados en diez individuos sin alteraciones auditivas fueron los que se exponen en el audiograma nº 3 (cifras medias).

Como vemos, el ruido diente de sierra produce mayor enmascaramiento en las frecuencias bajas que en las altas, y tanto mayor cuanto mayor es la intensidad del ruido.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por LINDEN, PALVA, SANDERS, RINTELMANN en el hecho de que el ruido diente sierra es más efectivo en las frecuencias bajas, pero difieren en cuanto a las cantidades totales. En la tabla nº 1, exponemos los resultados obtenidos por nosotros y por los autores más arriba citados.

Enmasc. DIENTE SIERRA botenido en el presente trabajo (Audiómetro E) comparado con LINDEN (Audiómetro A), PALVA (Audiómetro B y C), y con SANDERS y RINTELMANN (Audiómetro D):

<u>Enmasc. 70 dba.</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>	<u>3000</u>	<u>4000</u>
<u>Audiómetro :</u>						
<u>A</u>	13	17,5	21,8	13	16,4	11
<u>B</u>	11,3	20	22,2	6	-	5,6
<u>C</u>	11,2	12,9	8,9	0,0	-	0,1
<u>D</u>	13,7	20,3	23,8	10,1	9,9	0,6
<u>E</u>	42,5	43	44	34	31	29

Si comparamos la frecuencia 1000 c/s p.e., observamos que los resultados obtenidos por nosotros son casi el doble que los demás, exceptuando los 8 dba obtenidos por PALVA con el

audiómetro C.

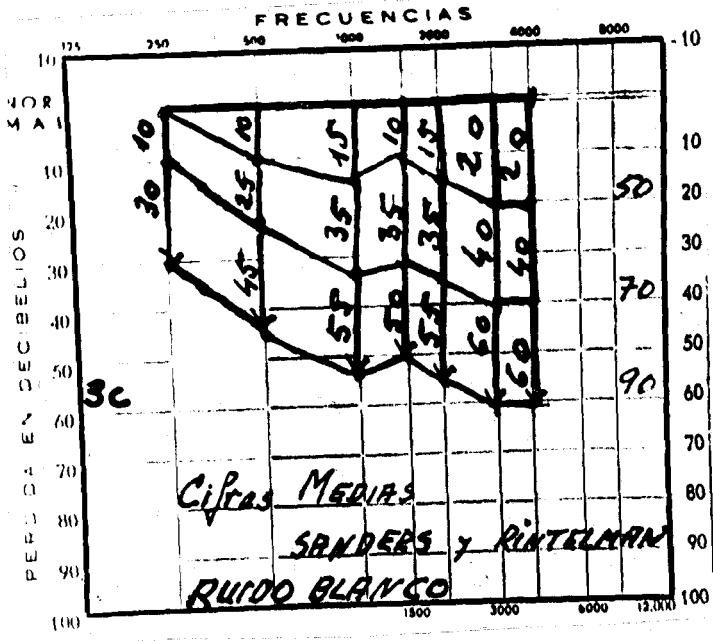
Para las frecuencias más altas, el audiómetro E produce mayor enmascaramiento, siguiéndole el A, mientras que el B y C dan resultados similares, dando el C la menor cantidad de enmascaramiento.

Estas diferencias en las cantidades totales se pueden explicar teniendo en cuenta que el ruido diente de sierra empleado por nosotros y los citados autores difieren en cuanto a la frecuencia fundamental elegida. Al variar esta, varía el espectro y por ende su efectividad.

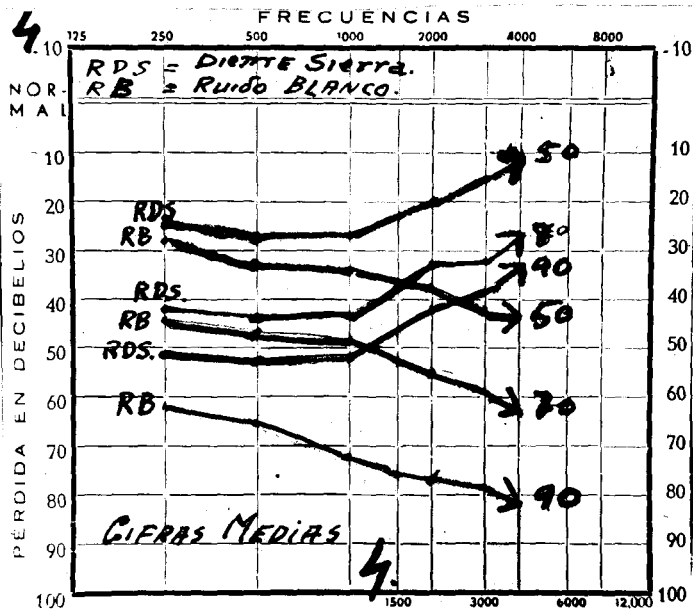
A continuación veíamos los cambios de umbrales producidos por el ruido blanco, cuando se envían por el mismo auricular que el tono puro investigado.

Para ello escogimos otra serie de individuos (10 en total), a los que primeramente se les practicó un audiograma con objeto de comprobar si su audición era completamente normal. Comprobado esto, pasamos a estudiar los cambios de umbrales producidos por el ruido blanco.

Los resultados obtenidos los exponemos en el audiograma 3b, (cifras medias - 10 casos), cuyo estudio nos hace deducir que



**Audiograma 3 c : Cifras medias; SANDERS-RINTELMANN
Ruido Blanco**



Audiograma nº 4 : Cifras medias obtenidas por nosotros. Ruido Blanco(RB) y Ruido Diente Sierra (RDS).

- El Ruido Blanco es menos efectivo en las frecuencias bajas que en las altas.

- Que el enmascaramiento producido por dicho ruido es lineal. Ello quiere decir, que más allá de un cierto nivel mínimo, cada decibel adicional de ruido blanco produce un cambio de umbral de 1 db.

SANDERS y RINTELMANN obtienen los resultados que exponen en el audiograma 3c. Comparando estos resultados con los nuestros como hacemos en la tabla 2:

<u>Frecuencias</u>		<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>	<u>3000</u>	<u>4000</u>
<u>Emasc.</u>	50 db	0	10	15	15	20	20
<u>SANDERS</u>	70 db	10	25	35	35	40	40
<u>RINTELMANN</u>	90 db	30	45	55	55	60	60
<u>Nosotros</u>	50 db	28	31	33	37	41	43
	70 db	43	46	48	55	59	62
	90 db	61	65	71	75	78	81

observamos que p.e. para la frecuencia 1000, con 50 db de Ruido Blanco hemos obtenido el doble efecto de enmascaramiento que los citados autores. Con 70 db, unos 13 db más, y con 90 db, unos 15 db más.

De estas investigaciones con ambos ruidos, blanco y sierra, deducimos que: (Audiograma nº 4):

- El Ruido Blanco es mucho más efectivo que el ruido diente de sierra en las frecuencias altas.
- Que las frecuencias medias y bajas, si bien es menos efectivo que en las altas, produce mayor enmascaramiento que el ruido diente de sierra.
- Que por lo tanto, el ruido blanco es mucho más eficaz que el ruido diente de sierra y produce mayor cambio de umbral que este.

Ahora bien, no todos los autores están de acuerdo en cuanto a la intensidad a aplicar de ruido blanco para lograr un ensordecimiento eficaz y sin repercusión. Así KANZER, da la cifra de 80 db; HERBER y SALATOF 85 db; AUBRY y colaboradores dan una cifra variable:

<u>Frecuencia</u>	<u>I.Mx.del vibrador óseo</u>	<u>I.de RB.que lo elimina</u>
<u>250</u>	35	95
<u>500</u>	55	100
<u>1000</u>	75	75
<u>2000</u>	60	65
<u>4000</u>	65	65

El mismo AUBRY y COLS afirma que el RB comienza a repercutir sobre el umbral de percepción ósea del oído contralateral a partir:

60 db para la frecuencia	250
70 db para la frecuencia	500
60 db para la frecuencia	1000
50 db para la frecuencia	2000
60 db para la frecuencia	4000

Si estas cifras son ciertas, entonces hemos de pensar que las anteriores, son muy altas y necesariamente tienen que repercutir sobre el oído examinado.

Nosotros hemos empleado el ruido blanco a las intensidades de 50-70-90 db y hemos visto que a 70 db tiene una gran eficacia y la repercusión es mínima, a pesar de los resultados obtenidos por AUBRY y cols. Cuando llegamos a los 90 db, entonces se alcanzaba el umbral doloroso y repercutía sobre el oído examinado.

CAPITULO IV

APLICACIONES CLINICAS DE ESTOS RUIDOS DE ENMASCARAMIENTOS

APLICACIONES CLINICAS DE LOS RUIDOS DIENTE DE SIERRA Y RUIDO BLANCO.

En primer lugar, antes de pasar a la descripción de los distintos casos clínicos, hemos de resolver el problema de la selección del oído a ensordecer.

Como es lógico, se debe ensordecer aquel que tiene mejor conducción ósea. Por tanto hemos de averiguar cual de los dos oídos tiene mejor reserva coclear. Para averiguar de que lado está la mejor conducción ósea no nos sirve por supuesto los perfiles aéreos pues en las hipoacusias de percepción puras es el oído mejor, el que tiene la mejor conducción ósea ocurriendo lo contrario en las hipoacusias de transmisión puras.

Por ello, un medio excelente para averiguar la mejor conducción ósea es la clásica prueba de WEBER, profesor de Anatomía y Fisiología de LEIPZIG, que la describió en 1834. Esta prueba que en principio se practicaba con diapasones y que ahora además puede hacerse con el audiómetro, no solo no ha perdido el menor valor, sino que sirve actualmente para determinar entre otras cosas el lado que debe ser ensordecido.

El mecanismo que provoca la lateralización de la prueba no está muy claro, pero parece ser que intervienen en él dos factores:

- Cuando se trata de una sordera de transmisión, el factor principal es la negatividad del RINNE, esto es, la separación entre los perfiles vía aérea y ósea.

- Se lateraliza el WEBER hacia el lado en que el RINNE es más negativo, hacia el lado en que hay más diferencia entre conducción ósea y aérea sin tener en cuenta cual es el lado de mejor vía ósea.

- En los casos de sordera de percepción se lateraliza hacia el lado de mejor conducción ósea, esto es, el lado de mejor capacidad funcional coclear sin tener en cuenta la negatividad del RINNE.

La investigación de la prueba de WEBER debe hacerse en todos los audiogramas, colocando el vibrador óseo en la frente o en el vertex.

Se investiga en primer lugar el umbral en sentido ascendente, indicando al paciente que señale hacia que lado lateraliza el sonido. En el umbral es más fácil indicar la lateralización pues aún no ha sido estimulado el lado opuesto. Puede utili-

zarse tonos continuos o discontinuos, pero siempre en sentido ascendente.

Una vez hallado el umbral hay que seguir aumentando la intensidad para confirmar la lateralización. En casos de hipoacusias de percepción con recruitment positivo, aumentando la intensidad del sonido una vez obtenido el umbral, podemos encontrar un cambio de la lateralización del sonido, que tiene el mismo valor que la existencia del recruitment. Esta prueba hemos de realizarla en todas las frecuencias entre 201 a 4000 c/s.

Puede ocurrir en las hipoacusias mixtas que el WEBER lateralice para unas frecuencias hacia un lado, y para otras, hacia el otro oído. Entonces debemos seguir siempre el sentido del WEBER, en el enmascaramiento.

En todos nuestros audiogramas practicamos la prueba de WEBER en todas las frecuencias citadas y la lateralización nos indica que oído tiene que ser ensordecido.

Por esta simple prueba, rápida, fácil de realizar, podemos saber:

- Que el enmascaramiento es necesario; Cuando existe lateralización del WEBER, indicandonos esta lateralización el oído a

ensordecer, que será el que tiene la mejor conducción ósea.
-En la práctica corriente, en donde las pequeñas diferencias no son importantes, podemos afinar más y decir que cuando el WEBER se lateraliza pero permanece móvil (cambia el sentido de lateralización cuando se ocluye el conducto auditivo externo) entonces también podemos prescindir de él: Esto ocurre p.e. en las hipoacusias de percepción bilaterales o unilaterales poco acentuadas, y en las hipoacusias de transmisión con RINNE poco importante.

Existe otra prueba propuesta por LUSCHER y ZWISLOCKI para saber en principio cual es el oído con mejor conducción ósea.

Esta prueba se realiza de la siguiente manera:

Se coloca en el oído un vibrador óseo sin ensordecimiento del otro lado, y se obtienen los umbrales vía ósea. A continuación se aplica en el lado opuesto un enmascaramiento con ruido blanco a una intensidad suficiente. Si los umbrales vía ósea que habíamos obtenido es el del oído que se examina, no sufre ninguna modificación con el ensordecimiento, pero si en realidad son los umbrales del lado opuesto, entonces, después de aplicar el ensordecimiento se obtienen unas cifras más altas.

Este procedimiento, que hemos realizado en nuestro audiograma, nos ha resultado mucho más complicado, difícil y no siempre

realizable.

Por ello, la mejor prueba que tenemos actualmente para saber que oído hemos de ensordecer es la clásica prueba de WEBER.

APLICACION CLINICA DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ENMASCARAMIENTO:

Hemos aplicado ambos ruidos, blanco y diente desierra, en un total de 25 casos de hipoacusias de distintas etiologías:

1 caso de tumor del angulo pontocerebeleso.

2 casos de traumas acústicos.

4 casos de hidrops laberínticos.

1 caso de cavidad radicalizada.

1 caso de otitis traumática.

1 caso de vértigo de origen vascular.

6 casos de neuropatías del VIII par.

1 caso de S. de Barre-Lieou.

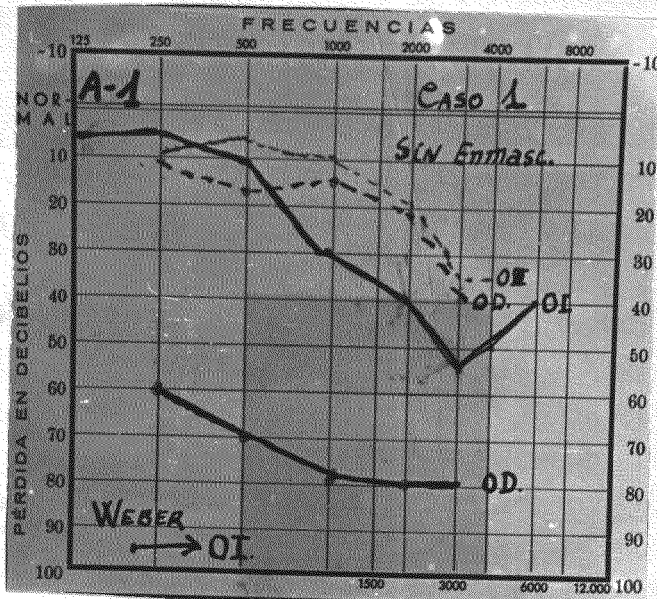
1 caso de neuritis aguda.

2 casos de hipoacusias de percepción.

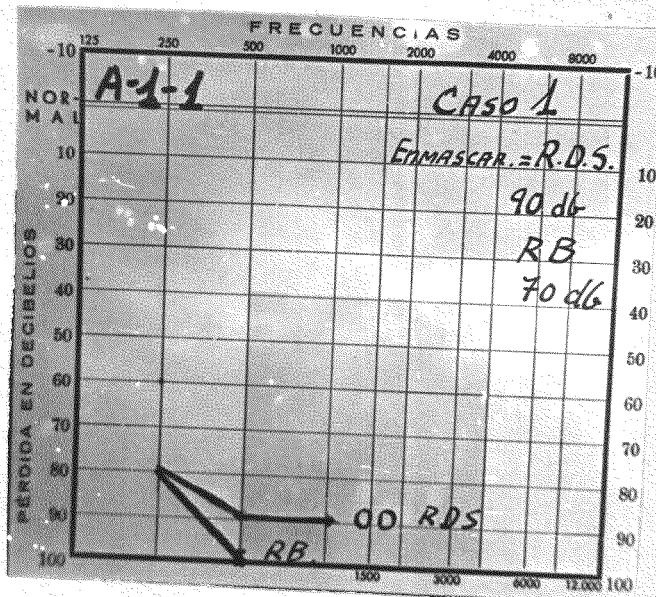
1 caso de S. de Ransay-Hunt.

2 casos de Otosclerosis.

2 casos de hidrops operados.



Caso n 1º : Audiograma A-1 : Sin enmascaramiento



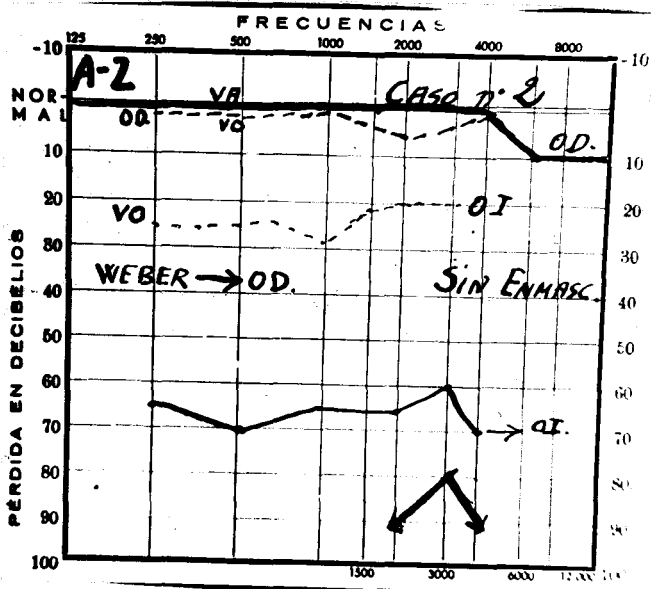
Caso 1º : Audiograma A-1-1

En todos ellos existía un oído normal o con una hipoacusia más o menos marcada, y el otro oído prácticamente hipoacúsico totalmente. Aplicábamos el enmascaramiento en el oído mejor, para lo cual realizábamos siempre la prueba clásica de WEBER, cuyo sentido nos indicaba el oído que teníamos que ensordecir.

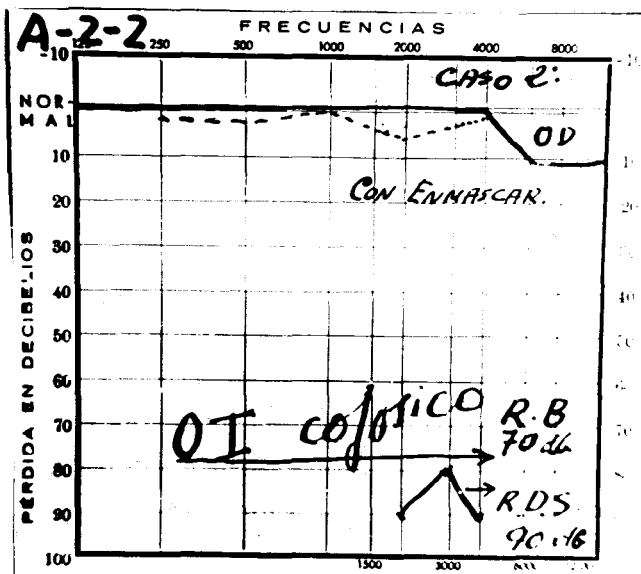
El ruido enmascarante lo enviábamos a este oído mejor, vía aérea, a través de los auriculares del audiómetro BELCLERE (diente de sierra) y del DS-2 (ruido blanco) a distintas intensidades (50-70-90 db), mientras se obtenían los umbrales vía aérea y ósea del oído problema.

CASO 19.-: (Audiograma A-1 y A-1-1)

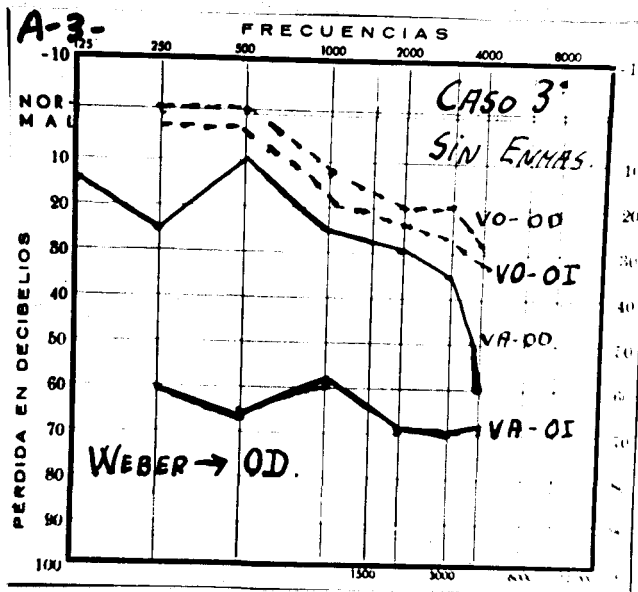
J.J.G. 65 años. Nos piden informe de Patología General por aquejar una hipoacusia bilateral más marcada en OD. Obtenido el audiograma sin enmascaramiento (A-1), se podría pensar en una hipoacusia de transmisión de oído derecho. Aplicando el ruido diente de sierra (RDS) a 90 db obtenemos el enmascaramiento que puede verse en el AUDIOGRAMA (A-1-1); con el Ruido Blanco a 70 db, el enmascaramiento como puede verse (audiograma A-1-1) es más completo y eficaz.



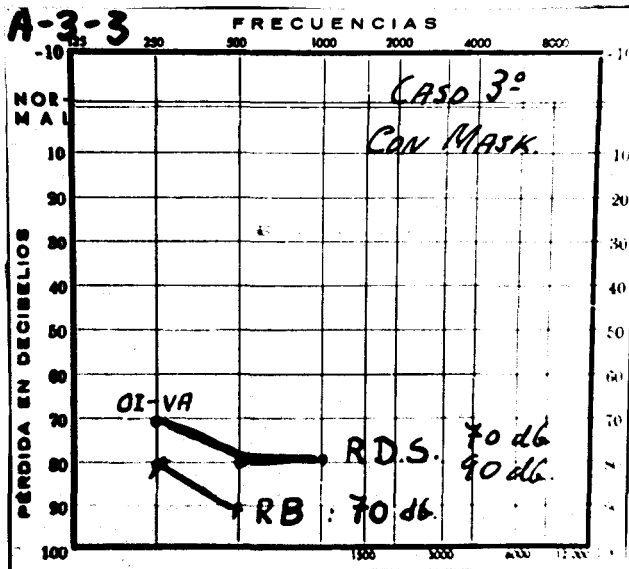
Caso nº 2 : Audiograma A-2



Caso nº 2 : Audiograma A-2-2



Caso nº 3 : Audiograma A-3



Caso nº 3 : Audiograma A-3-3

El diagnóstico de este paciente, confirmado posteriormente por el neurocirujano fué de tumor del angulo pontocerebeloso derecho.

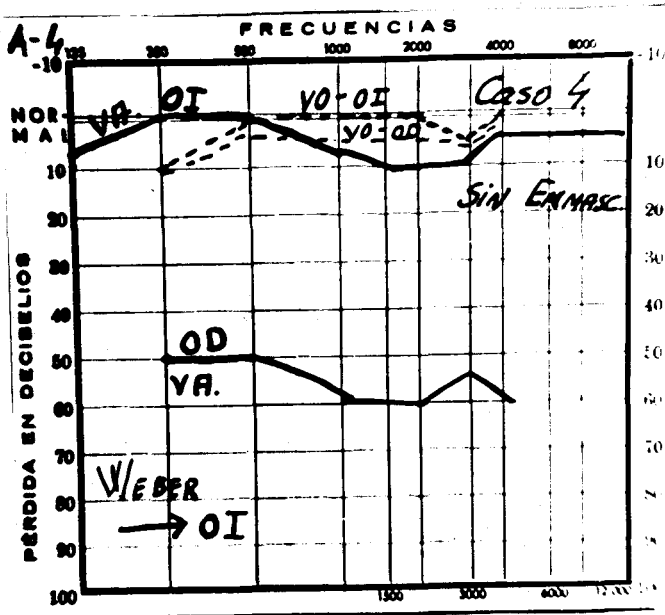
CASO 2º.-: (Audiogramas A-2 y A-2-2)

L.A. Montero, 50 años. A consecuencia de un bombardeo durante la guerra, quedó con una hipoacusia muy marcada del oído izquierdo, junto con acúfenos. Diagnóstico: Trauma acústico. Sin enmascaramiento, se obtiene un audiograma (A-2) normal en oído derecho (OD) y una hipoacusia en transmisión en oído izquierdo (OI).

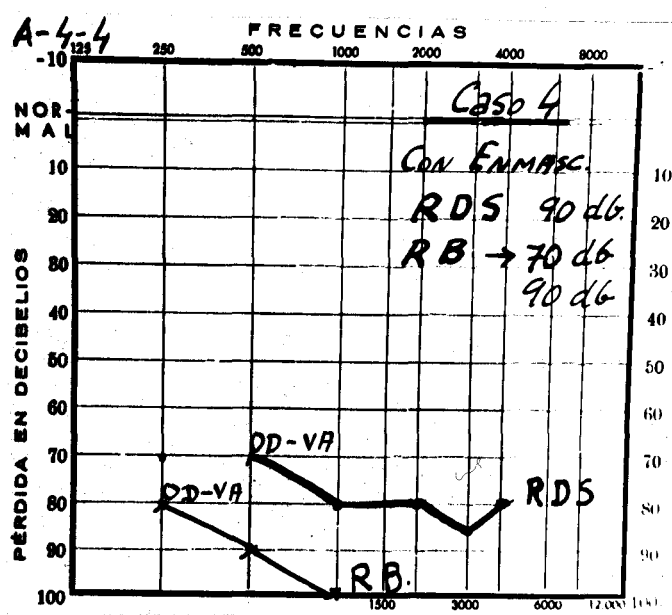
Con el RDS no se consigue enmascarar las frecuencias altas (audiograma A-2-2) incluso al máximo de intensidad. Con el RB, a 70 db, se consigue un perfecto enmascaramiento eliminando todas las respuestas del oído sano. De ello resulta un OI totalmente hipoacúsico.

CASO 3º.-: (Audiogramas A-3 y A-3-3)

A.Z. Muñoz, 61 años. Hipoacusia muy marcada de OI y desde hace tres años, menos intensa en OD. Diagnosticado de Hi-



Case 42 : Audiograma A-4



Case 42 : Audiograma A-4-4

drops laberíntico.

Sin enmascaramiento, (audiograma A-3), se obtiene en OI una hipoacusia de transmisión con una pérdida pantonal de unos 60 db y una vía ósea muy alta.

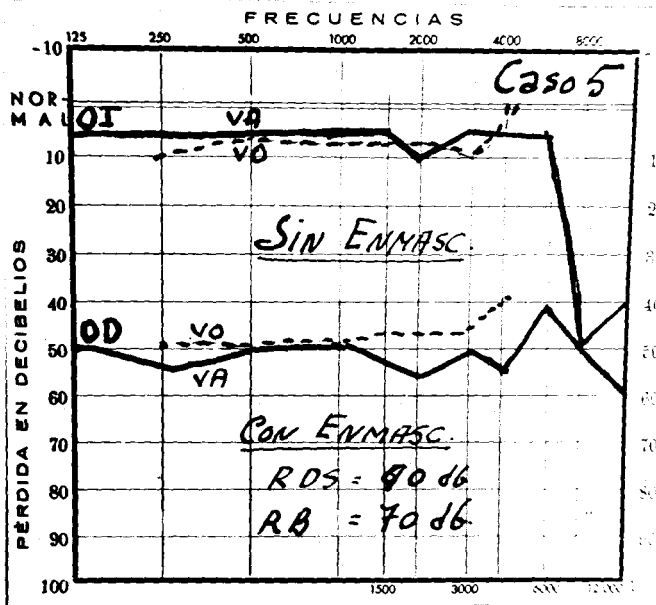
Enmascarando el OD con RDS (audiograma A-3-3) a 70 y 90 db, no se consigue eliminar las respuestas de este oído más sano. Con RB a 70 db, el enmascaramiento es más completo, quedando reducida la curva a unos restos auditivos en 250 y 500 c/s.

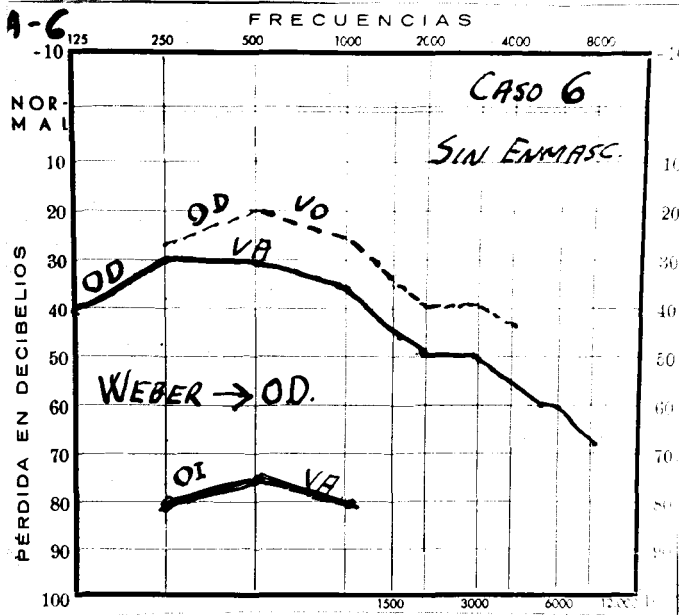
CASO 4º.-1 (Audiogramas A-4 y A-4-4)

J.M. Dimas, 12 años. Fué operado de OD hace tres años (radical mastoidea). Tras unos episodios de superación OD, se le seca este oído, pero queda con una hipoacusia marcada de OD. Dice oír bien por el oído izquierdo.

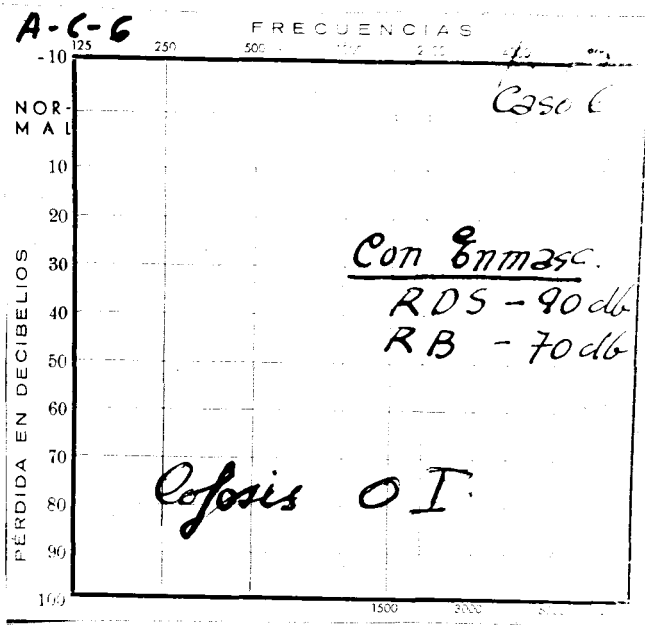
Sin enmascaramiento (A-4), OI normal, y OD con pérdida pantonal alrededor de los 60 db simulando una hipoacusia conductiva. Con enmascaramiento de RDS al máximo de intensidad persiste el entrecruzamiento excepto en la frecuencia 250. Con RB a 70 y 90 db, aunque no elimina del todo las frecuencias más bajas, la curva queda reducida a unos restos auditivos

Case nº 52 : Audiograma A-5





Case nº 6 : Audiograma A-6



Case nº 6 : Audiograma A-6-6

vos.

CASO 52.-: (Audiogramas A-5)

J.M.P. 31 años. Presneta hipoacusia progresiva de OD. Se diagnostica de un hidrops endolinfático.

El audiograma (A-5) sin enmascaramiento nos da una pérdida pantonal de 50 db para el OD con caída de la vía ósea al mismo nivel; Hipoacusia de percepción. OI normal.

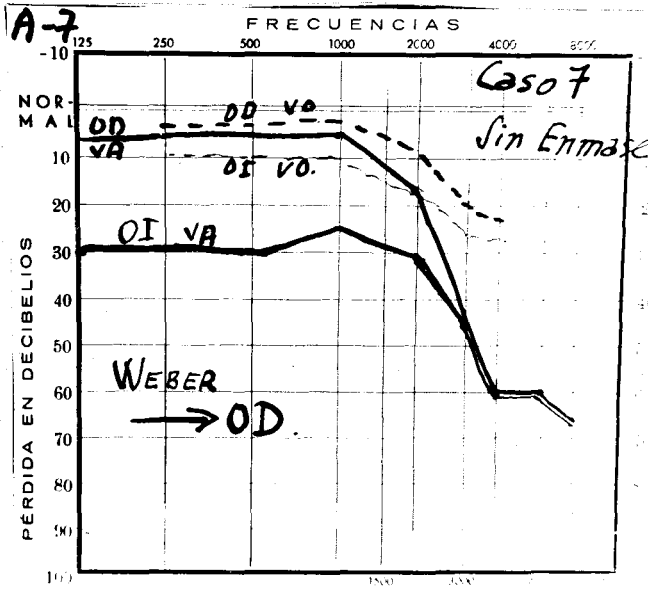
En este caso, la aplicación del enmascaramiento no está indicado. Nosotros, no obstante, lo aplicamos y no obtuvimos variaciones.

CASO 62.-: (Audiogramas A-6 y A-6-6)

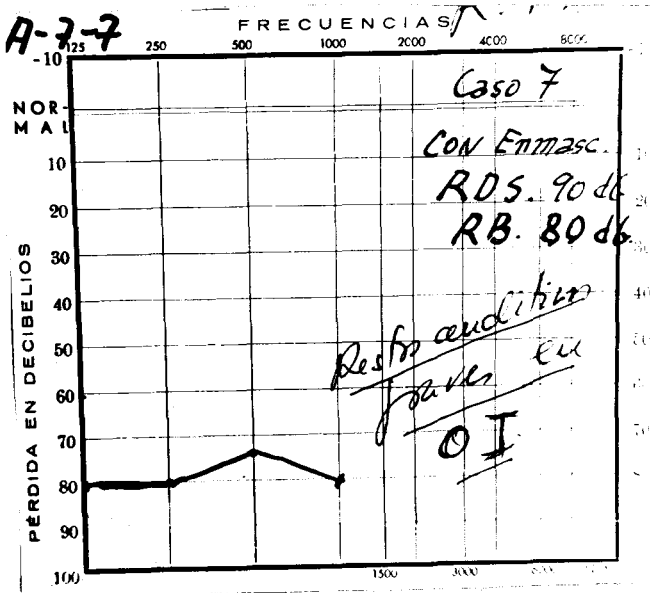
Matías F.P. 78 años. Hipoacusia marcada de OI y menos intensa de OD. Diagnosticado de Hidrops laberíntico.

Sin enmascaramiento (A-6), obtenemos unos restos auditivos en OI en las frecuencias 250, 500 y 1000 c/s.

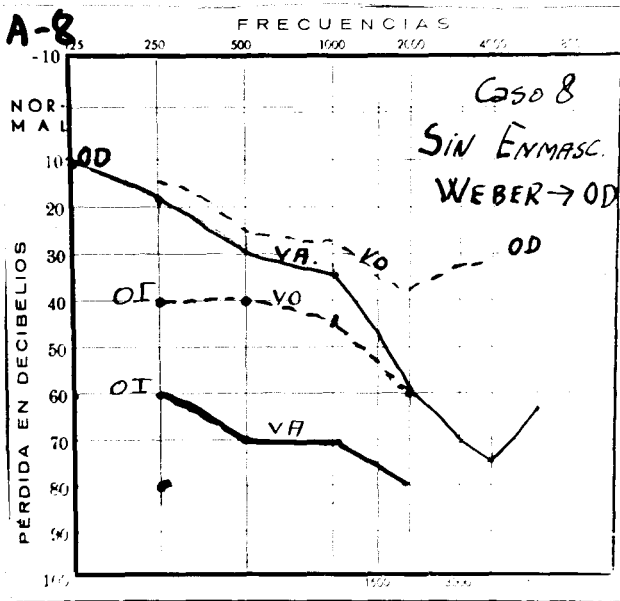
Con enmascaramiento (A-6-6) de RDS a 90 db y RB a 70 db se confirma que estos restos son falsos, y padece una cefosis de OI.



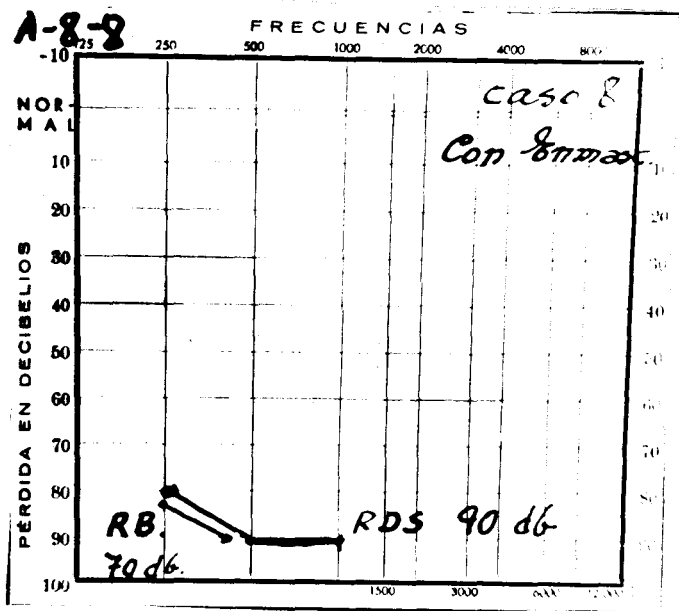
Caso nº 7 : Audiograma A-7



Caso nº 7 : Audiograma A-7-7



Caso nº 8 : audiograma A-8



Caso nº 8 : audiograma A-88

CASO 72.-: (Audiogramas A-7 y A-7-7)

Rafael D.D. 61 años. Herrero. Tratado con 50 grs. de estrep-tomicina hace unos años. Parotiditis izquierda con otitis media traumática izquierda. Dice oír muy poco por OI.

El audiograma sin enmascaramiento (A-7), nos muestra una hipoacusia mixta en OI.

Enmascarando con RDS (A-7-7) a 90 db y RB en este caso a 80 db, se comprueba que se trata de una "curva fantasma", quedando reducida a unos simples restos auditivos graves.

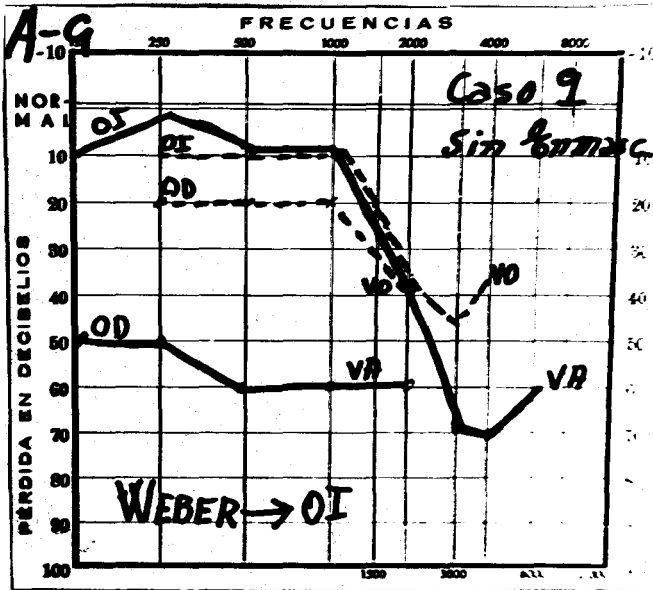
CASO 82.-: (Audiograma A-8 y A-8-8)

R.G.G. 69 años. Hipertensa con historia de crisis veriginosas e hipoacusia muy marcada de OI y menos de OD.

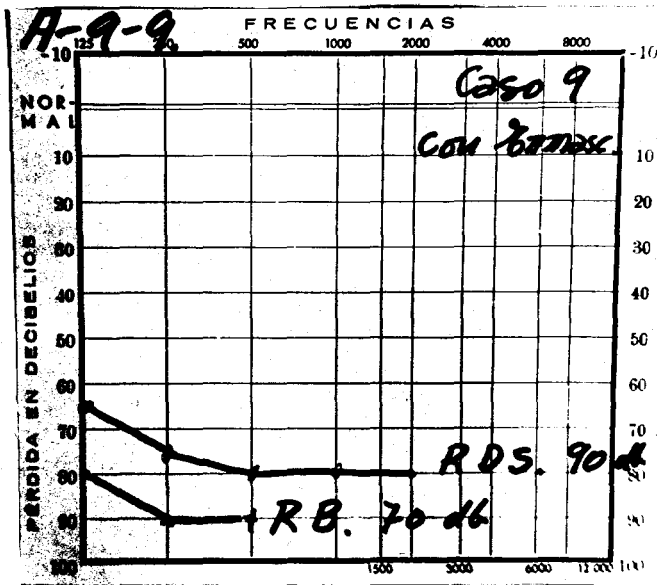
Sin enmascaramiento (A-8), se obtiene en el audiograma una hipoacusia mixta en el OI.

Con enmascaramiento (A-8-8), RDS a 90 db y RB a 70 db, queda reducida la curva a unos restos auditivos graves en OI.

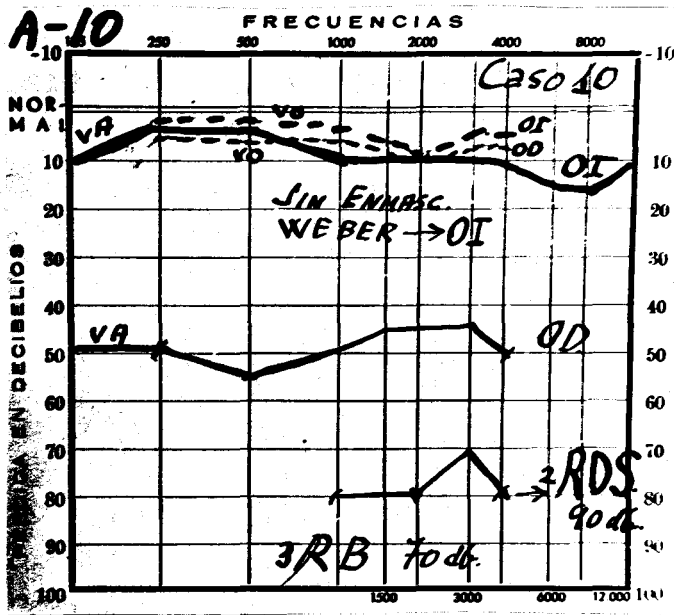
Se trataba de un diagnóstico de vértigos de origen vascular.



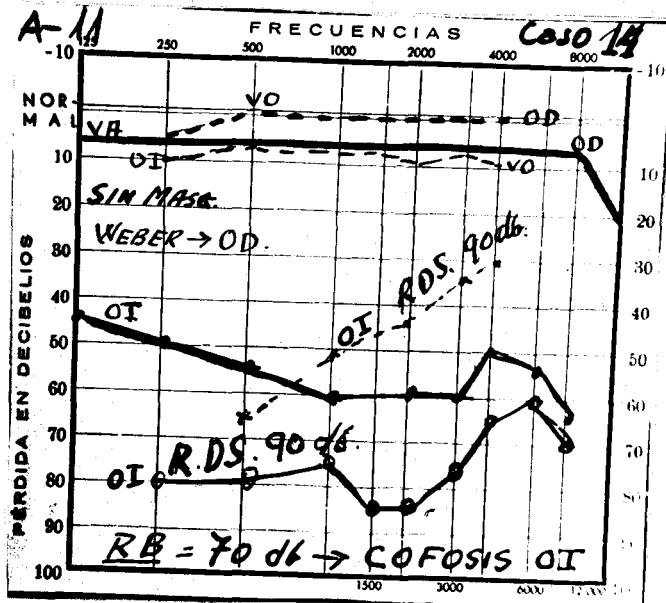
Caso nº 9 : Audiograma A-9



Caso nº 9 : Audiograma A-9-9



Caso nº 10 : audiograma A-10



Caso nº 11 : audiograma A-11

CASO 92.-: (A-9 y A-9-9)

B.R.C. 65 años. Calderero. Hipoacusia muy marcada de OD desde hace 20 años. Hipoacusia de OI desde hace un año. Diagnosticado de trauma acústico.

Sin enmascaramiento (A-9), obtenemos una curva OD, alrededor de los 60 db.

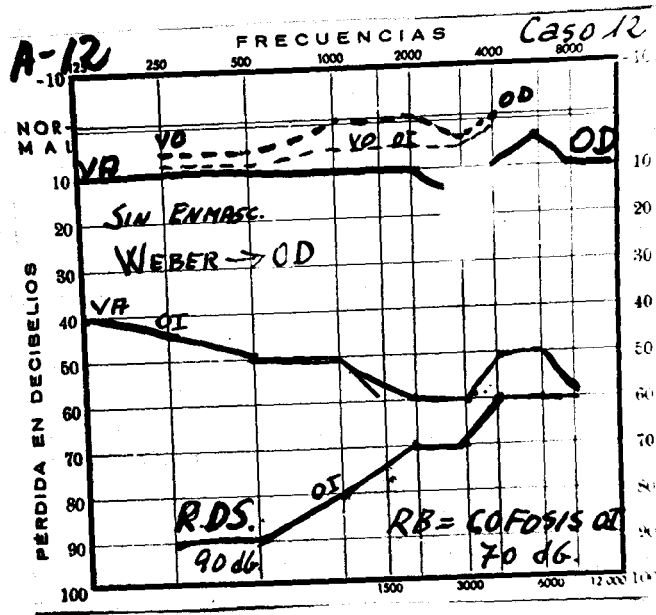
Con enmascaramiento (A-9-9) de RDS a 90 db, no se elimina el entrecruzamiento. Con RB a 70 db, la curva se reduce a unos simples restos auditivos.

CASO 10.-: (A-10)

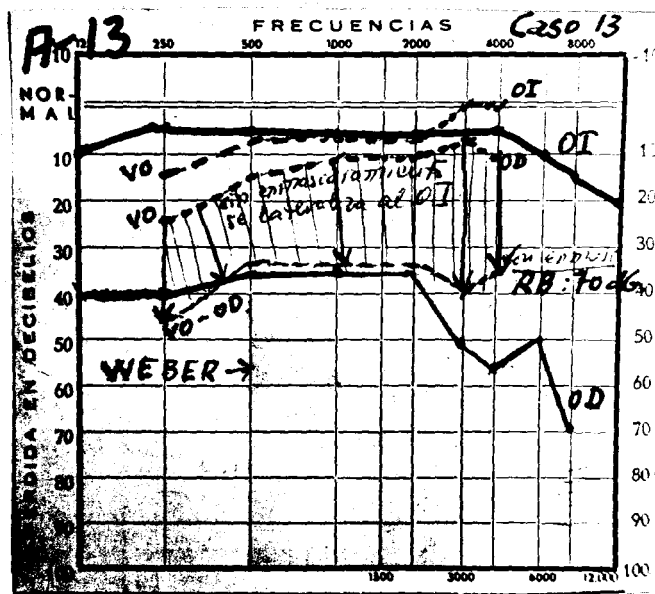
I.G.F. 14 años. Diagnosticado de una neuropatía del VIII par con hipoacusia subjetiva marcada de OD.

Sin enmascaramiento (A-10), se obtiene una curva de hipoacusia de transmisión en OD.

Con enmascaramiento RDS a 90 db se eliminan las frecuencias graves pero no las agudas. Con RB a 70 db, se eliminan todas las frecuencias, resultando ser una "curva fantasma"



Caso nº 12 : Audiograma A-12



Caso nº 13 : audiograma A-13

CASO 11.-: (A-11)

J.R.E. 40 años. Pérdida progresiva de audición por OI, hasta hoy en que dice no oír nada por dicho oído. Crisis vertiginosas. Se diagnostica de Neuropatía VIII par.

Sin enmascaramiento (A-11) obtenemos una curva de una hipoacusia conductiva.

Con enmascaramiento RDS, a 90 db no se impide el entrecruzamiento del oído derecho, que es normal, obteniéndose una curva de hipoacusia perceptiva.

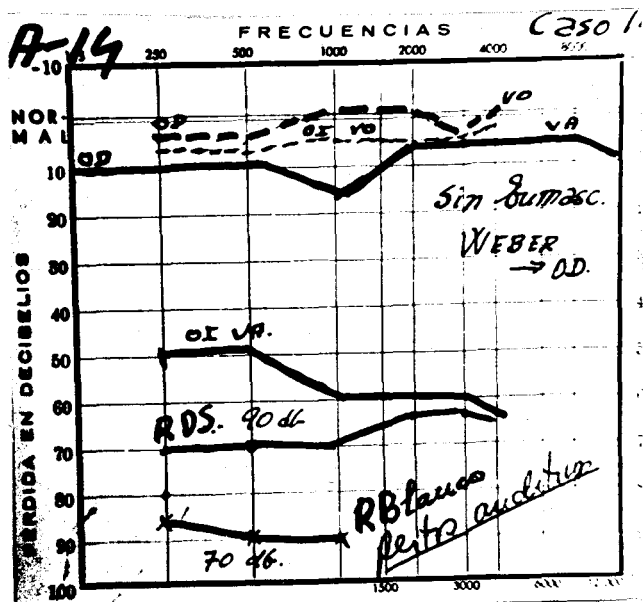
Con RB a 70 db, el enmascaramiento es perfecto, resultando ser ambas, curvas fantasmas.

CASO 12.-: (A-12)

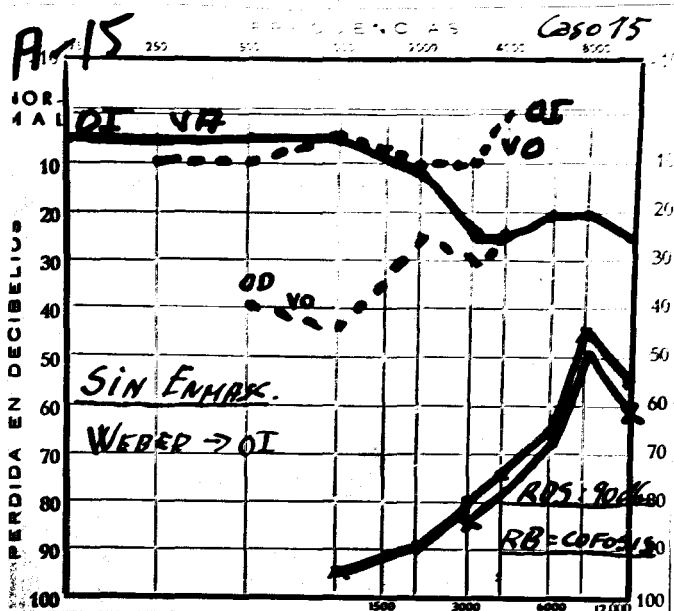
R.T.R. 20 años. A consecuencia de una vacuna queda con ruidos de OI, que le desaparecen pero comienza a notar una gran hipoacusia de dicho oído.

Sin enmascaramiento (A-12) se obtiene en OI una curva de una hipoacusia de transmisión, que nos parece debe ser falsa.

Con enmascaramiento RDS a 90 db (A-1*) no se eliminan las fre-



Caso nº 14 : audiograma A-14



Caso nº 15 .: audiograma A-15

cuencias altas. Con RB a 70 db, el enmascaramiento es completo: cefosis de OI.

CASO 13.-: (A-13)

H.M.G. 40 años. Hidrops laberíntico. Historia de vértigos e hipoacusia de OD.

Sin enmascaramiento, se obtiene para el OD una hipoacusia de transmisión, con curva ósea normal.

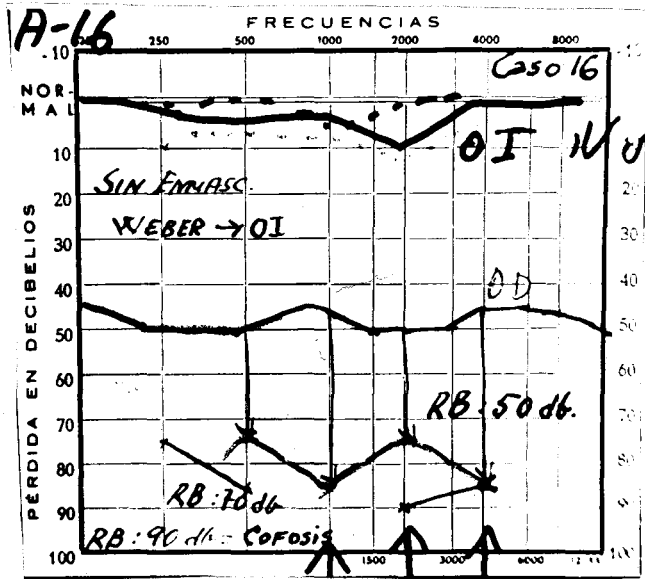
Empleando el RB a 70 db, resultó ser una hipoacusia de percepción, descendiendo la vía ósea hasta la aérea. Con RDS no se modificaba.

CASO 14.-: (A-14)

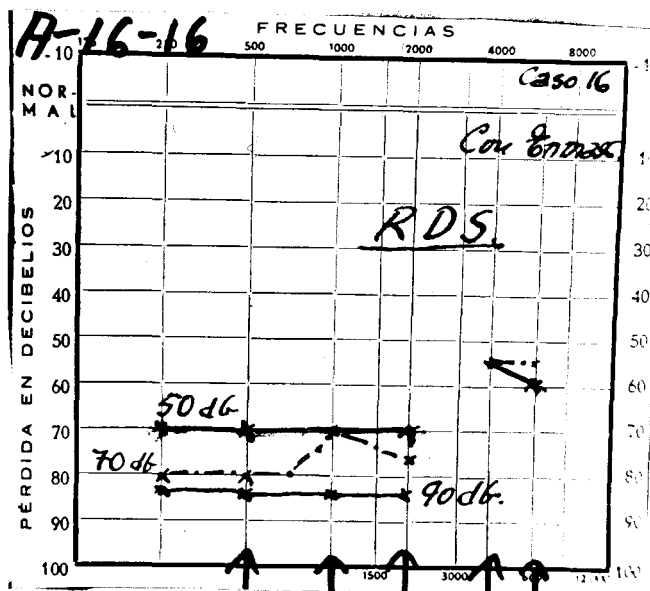
T.T.M. 14 años. Neurepatía del VIII par. Desde hace un año nota una gran hipoacusia de OI.

Sin enmascaramiento obtenemos una hipoacusia de transmisión que nos parece falsa.

Con RDS a 90 db no es efectivo el enmascaramiento. RB a 70 db restes auditivos en 250, 500 y 1000 c/s.



Caso 16 : audiograma A-16



CASO 15.-: (A-15)

C.G.J. Diagnosticada de un S. de Barre-Lieou. 30 años. sin enmascaramiento (A-15), se obtiene para el OD, una curva ósea a nivel de 30 a 40 db, que se lateraliza al OI, y una vía aérea como muestra el audiograma.

Con RDS, el enmascaramiento no es efectivo, al máximo de intensidad. Con RB a 70 db, es ya efectivo impidiendo la lateralización.

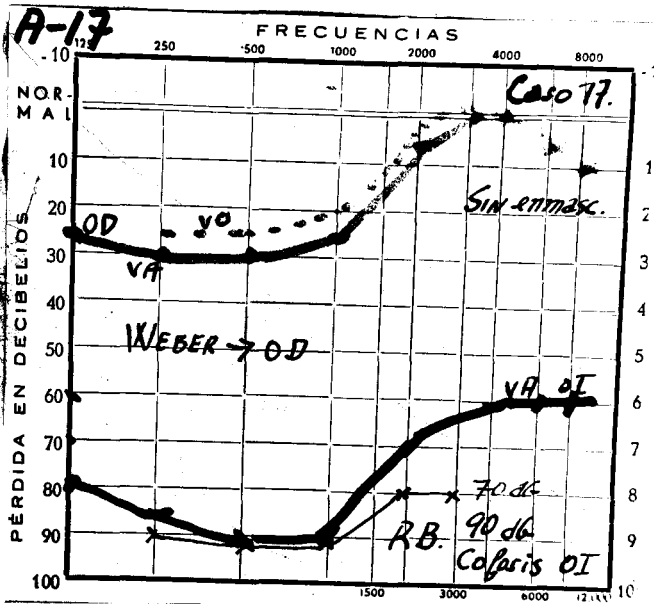
CASO 16.-: (A-16)

J.L.D. Estudiante. 23 años. Cuenta que estando en un campamento militar, nota queda sin audición en el oído derecho de una manera brusca. Diagnosticado de neuritis aguda.

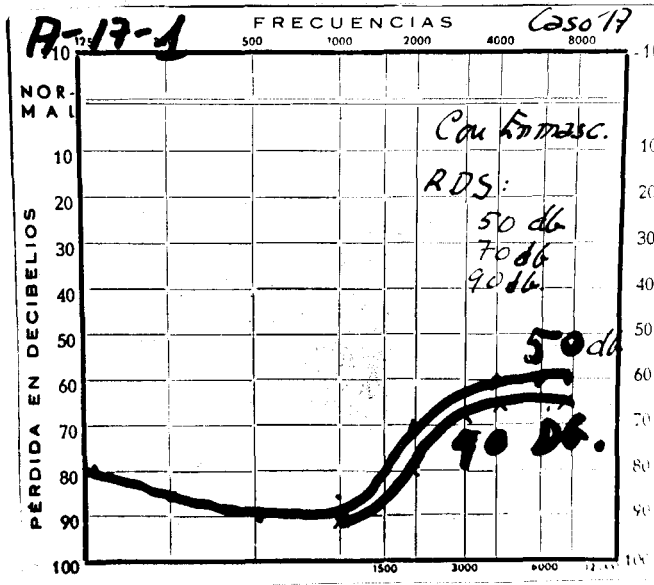
El audiograma sin enmascaramiento muestra en OD una pérdida pantonal vía aérea de unos 50 db, simulando una hipoacusia de transmisión (A-16).

Con enmascaramiento RDS (A-16-16) a 50, 70 y 90 db, persisten restos auditivos en las frecuencias 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 c/s.

Con RB (A-16) a 50 y 70 db persisten restos auditivos, pero a 90 db se confirma la cofosis de dicho OD.

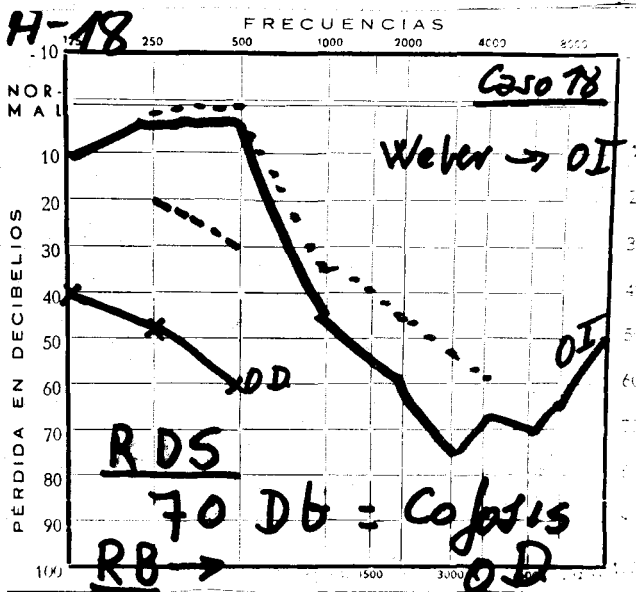


Caso 17 : audiograma A-17



Caso 17 : audiograma A-17-1

Case 18 : audiograma A-18



CASO 17.-: (A-17 y A-17-1)

A.L.L. 22 años Estudiante. Hipoacusia bilateral más marcada en OI.

Sin enmascaramiento (A-17), se obtiene en OD una hipoacusia de percepción con ca. ambas vías más marcada en las frecuencias graves ca unos 80 db. En OI, curva fantasma de similar forma a 80-90 db en frecuencias graves.

Con enmascaramiento RDS (A-17-1) a 50 y 70 db no se modifica, y a 90 db es eficaz en las frecuencias 125, 250 y 500 c/s.

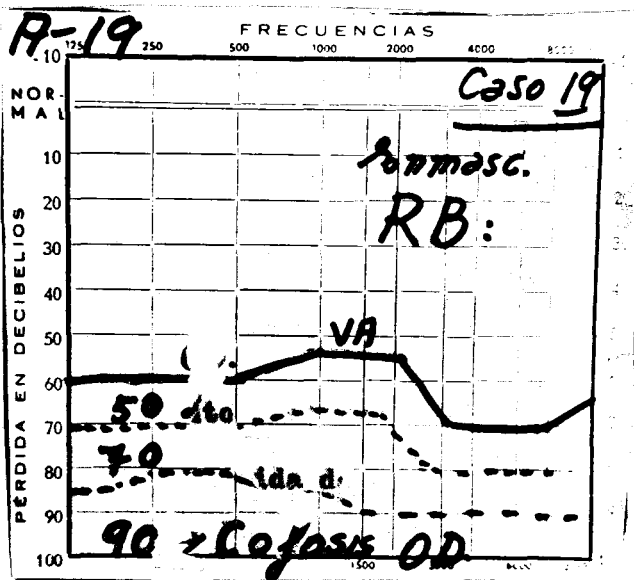
Con RB (A-17) a 70 db no impide totalmente el entrecruzamiento cosa que se consigue a 90 db.

CASO 18.-: (A-18)

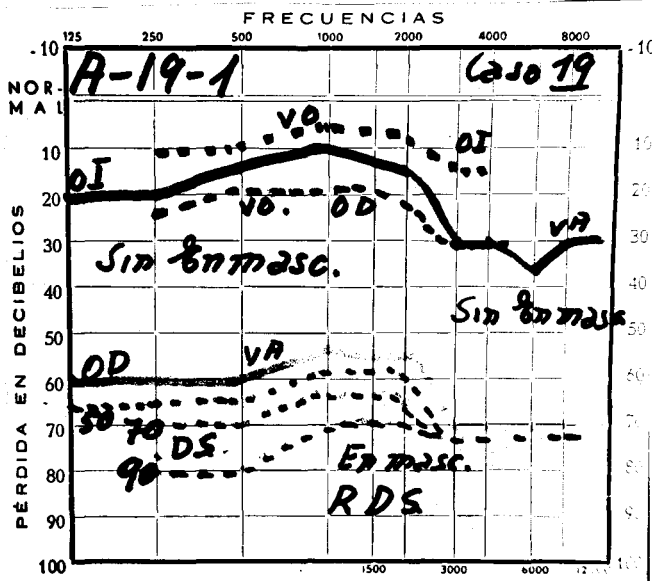
J.C.R. 43 años. Hipoacusia bilateral más marcada en OD.

Sin enmascaramiento, en OI se obtiene una curva con caída en las frecuencias altas; Hipoacusia de percepción. En OD, restos auditivos en las frecuencias 125, 250, 500 c/s.

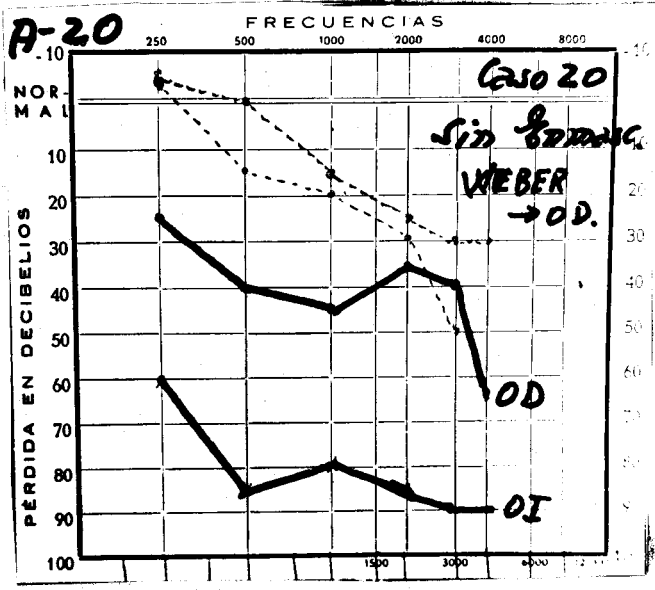
Con enmascaramiento RDS a 50 db, no se modifica. A 70 db, desaparecen dichos restos; cofosis de OD. Con RB a 70 db se obtiene el mismo resultado.



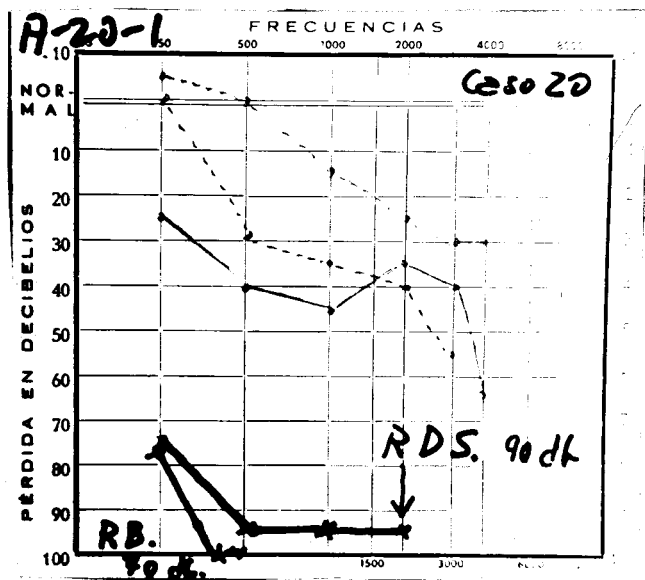
Caso 19 : audiograma A-19



Caso 19 : audiograma A-19-1



Caso 20 : audiograma A-20



Caso 20 : audiograma A-20-1

CASO 19.-1 (A-19 y A-19-1)

J.M. Villalon. 51 años. Diagnosticada de un S. de Ransay-Hunt. Tras un fuerte catarral, se queja de dolor en OD irradiado a zona superciliar, cefalea en cráneo derecho, con sensación de acorchamiento, supuración purulenta y hemorrágica por OD, fiebre alta, vértigos e hipoacusia en OD.

La audiometría practicada a los 9 días, sin enmascaramiento, (A-19-1) nos daba una curva fantasma en este OD, simulando una hipoacusia de transmisión.

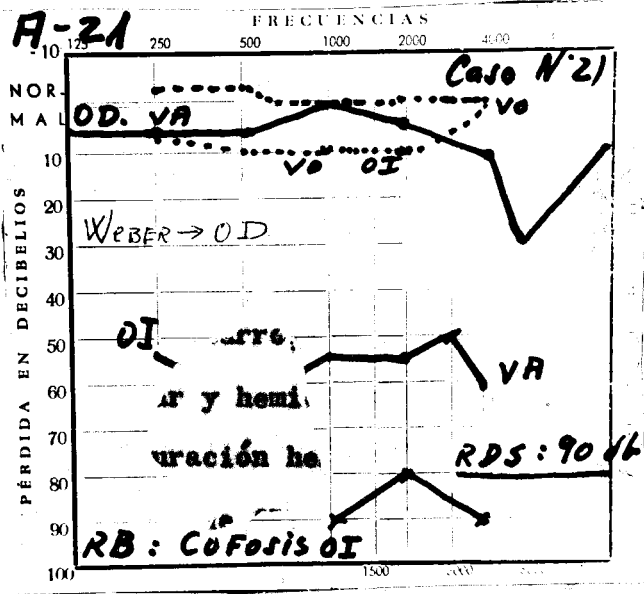
Con enmascaramiento RDS (A-19-1) a 50, 70, 90 db no era efectivo. Con RB (A-19) a 50 y 70 db tampoco impedía el entrecruzamiento, cosa que conseguía a los 90 db: cofosis de OD.

CASO 20.-1 (A-20 y A-20-1)

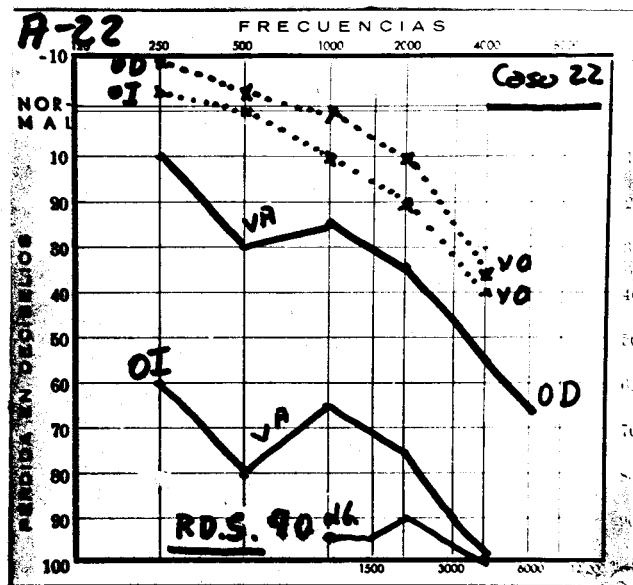
J.G.V. 40 años de edad, con el diagnóstico de otosclerosis bilateral.

Después de una intervención en oído medio, el oído izquierdo de la paciente desarrolló una completa pérdida de audición.

El oído derecho no se operó presentando una pérdida conductiva de audición con un componente perceptivo en las frecuencias



Case n° 21 : audiograma A-21



Case n° 22 : audiograma A-22

más altas (A-20).

La audiometría sin enmascaramiento muestra en el OI una curva fantasma, de hipocamada de transmisión (A-20).

Con enmascaramiento (A-20-1) RDS a 90 db no se impide el entrecruzamiento. Con RB a 70 db, persisten restos auditivos en 250 y 500 c/s.

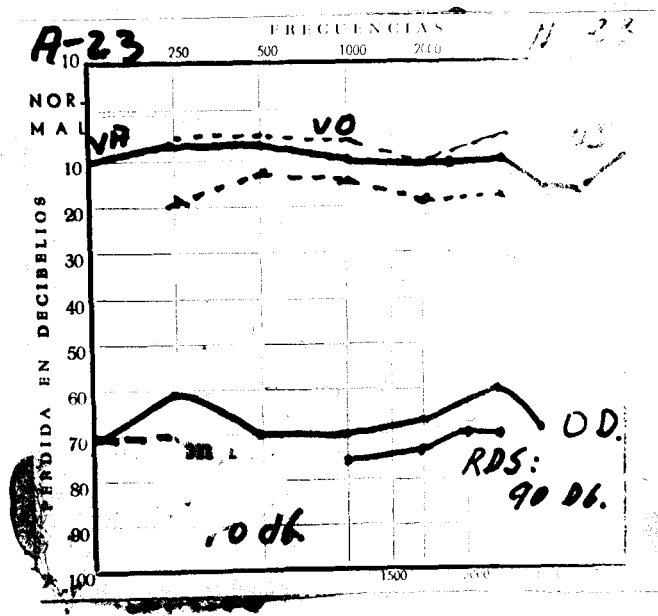
CASO 21.-: (A-21)

M.G.P. 66 años. Audición normal en el OD. Dice no oír nada por OI a consecuencia de una intervención quirúrgica por hidrops endolinfático.

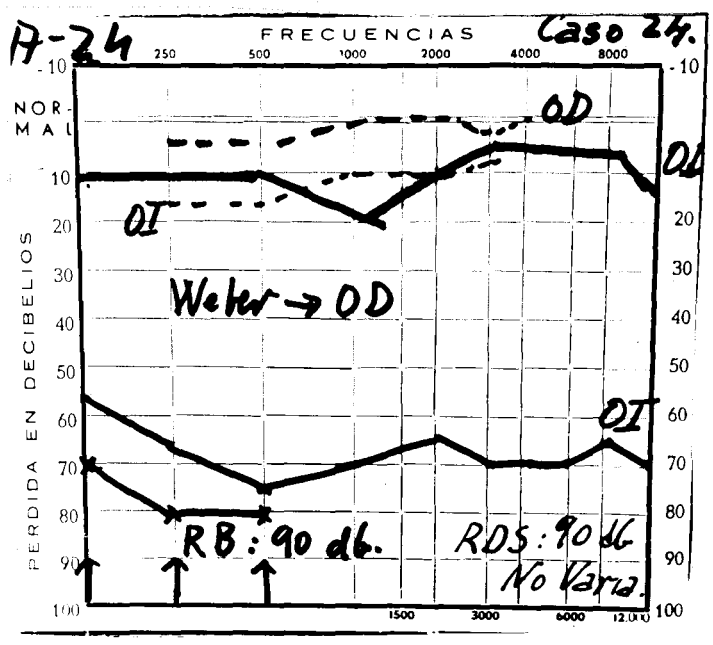
En el audiograma sin enmascarar, obtenemos una curva fantasma para el OI, alrededor de los 60 db. Con enmascaramiento RDS a 90 db, no se impide el entrecruzamiento en las frecuencias más altas. Con RB a 70 db, se eliminan todas las respuestas del oído sano; Cofosis de OI.

CASO 22.-: (A-22)

M.J.O. Hombre de 58 años. Diagnosticado de una otosclerosis bilateral. Una laberintitis postoperatoria deja al OI con una pérdida profunda de audición. El oído no operado, OD, muestra

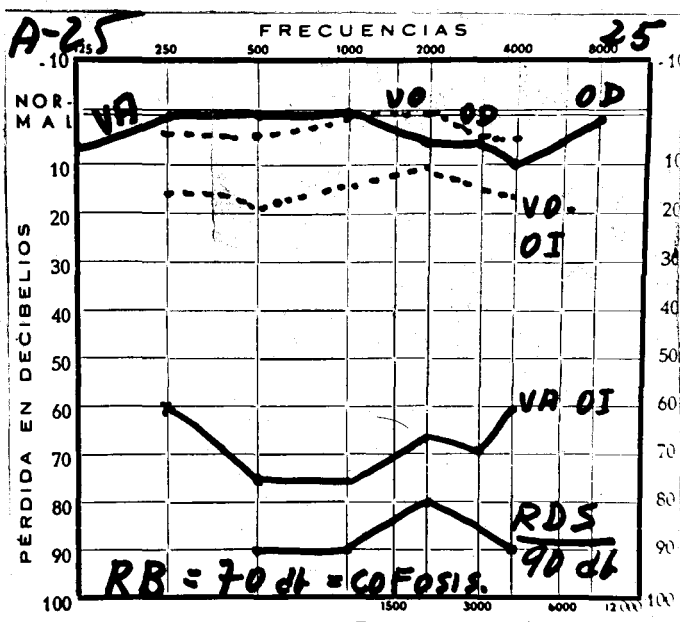


Caso n° : 23 : audiograma A-23



Caso n 24 : audiograma A-24

Case n° 25 : audiogram A-25



una pérdida conductiva con un componente perceptivo en las frecuencias altas. El OI, muestra en el audiograma sin enmascaramiento una curva de hipoacusia de transmisión.

Con RDS a 90 db no se consigue un enmascaramiento eficaz en las frecuencias altas. Con RB, el enmascaramiento es total: Cofosis de OI.

CASO 23.-: (A-23)

L.H.F. 24 años. Neuropatía del VIII par. Hipoacusia profunda de OD. El audiograma sin enmascaramiento, muestra una curva fantasma OI, de hipoacusia de transmisión. Con enmascaramiento de RDS a 90 db persisten las frecuencias altas. Con RB a 70 db, se eliminan estas frecuencias más altas.

CASO 24.-: (A-24)

Teresa R.M. 50 años. Neuropatía del VIII par.

La audiometría sin enmascarar da un OD normal, y para el OI una curva fantasma de hipoacusia conductiva. La aplicación del RDS a 90 db no impide en este caso el entrecruzamiento. Con RB a 90 db, prácticamente se eliminan las respuestas

salvo en las frecuencias graves: 125, 250 y 500 c/s.

CASO 25.-: (A-25)

J.G.Y. 45 años. A raíz de una intervención en OI por padecer un Hidrops laberíntico, queda con una hipoacusia profunda de dicho oído.

La audiometría sin enmascaramiento muestra una OD normal, y un OI con una hipoacusia conductiva, sin duda una curva fantasma.

Con enmascaramiento RDS al máximo de intensidad, prácticamente no varía (salvo en la 250 c/s). Con RB a 70 db se confirma la defosis de dicho OI.

CAPITULO V

JUICIO CRITICO SOBRE LAS PRUEBAS MONAURALES

RAINVILLE - S. A. L.

JUICIO CRITICO SOBRE LAS PRUEBAS MONO-AURALES; Metodología de RAINVILLE; Modificación de JERGER; S. A. L.

Si tenemos en cuenta que cuando investigamos un oído vía ósea en realidad lo que estamos haciendo es interrogando ambos oídos, ambas cócleas, ya que bastan 5 db de diferencia para que tenga lugar el entrecruzamiento, nos daremos cuenta que el verdadero "talon de Aquiles" del enmascaramiento se halla en el valor del RINNE.

En las hipoacusias de transmisión con un RINNE fuertemente negativo nos encontramos con que fracasan todos los sistemas del enmascaramiento propuestos, pues entonces el valor del RINNE hace subir en demasía la intensidad mínima eficaz para enmascarar.

El mérito de RAINVILLE fué idear un sistema o método con el cual pudieramos soslayar este obstáculo del RINNE.

Corrientemente, mediamos el umbral vía ósea para tonos puros enmascarando el oído no interrogado con un ruido blanco por vía aérea.

RAINVILLE, en un trabajo publicado en 1955, demostró que la medida del nivel auditivo neurosensorial podría ser estudiada en un sentido completamente nuevo. Para ello, invirtió el

proceder clásico descrito, y midió el efecto enmascarador en los tonos vía aérea producidos por un ruido enviado por vía ósea. Se basó en el principio general de que el ruido por vía ósea enmascara los tonos vía aérea en proporción inversa al grado de pérdida neurosensorial.

Para llevarle a la práctica RAINVILLE procedía de la siguiente manera:

- Determinaba el umbral vía aérea e inmediatamente la cantidad de ruido que por esa misma vía y en ses mismo oído enmascara al tono, lo cual daba un valor: M_a (valor del enmascaramiento vía aérea).

- Dejando el tono de vía aérea en el umbral, lo enmascaraba por medio del ruido enviado por el vibrador colocado sobre las mastoides del mismo lado. Obtenía otro valor: E_o (enmascaramiento por vías ósea).

Entonces hallaba el umbral vía ósea restando E_o y M_a , es decir: Umbral ósea = $E_o - M_a$.

Esta prueba, si bien es sencilla y fácil, tiene diversos inconvenientes:

- Exige una modificación en los audiómetros de tal modo que nos permita pasar por el auricular de vía aérea y por el vibrador vía ósea un tono simultáneamente con el ruido enmascarante.

- Así mismo, requiere una cierta experiencia por parte del personal técnico que la realiza.
- Por otra parte, se halla limitada en su aplicación práctica por la intensidad del ruido blanco que puede pasarse a través del vibrador de vía ósea, que oscila generalmente alrededor de los 50 dba.

Por estos motivos, JAMES JERGER y TOM TILMAN modificaron la primitiva técnica de RAINVILLE con objeto de hacer más fácil su aplicación clínica. Esto lo consiguieron empleando un nivel fijo de ruido blanco conducido directamente a la cóclea explorada por medio de un vibrador óseo y comparando a continuación los umbrales de conducción aérea antes y después de aplicar el ruido. El índice así obtenido lo denominaron: Nivel de Agudeza Neurosensorial (Sensorineural Acuity Level: S. A. L.).

Con ello eliminan el problema de la intensidad del enmascaramiento, que como hemos dicho, en estos casos de hipoacusias de transmisión con RINNE muy importante, alcanzaría el umbral doloroso por la sencilla razón de que actúa solamente sobre un oído.

Esta prueba, como la original de RAINVILLE, permite dar un rodeo al problema de la intensidad, en el sentido de que el ruido enmascarante es utilizado no para eliminar el oído contralateral, sino para evaluar directamente el RINNE negativo homolateral.

Es fácil de realizar, y no requiere una cámara especialmente acondicionada, ni un audiómetro perfectamente calibrado pues lo que se mide es el porcentaje de desviación de lo normal que presenta el sujeto sometido a exámen. Solo requiere un audiómetro que posea un vibrador óseo por el que se pueda enviar el sonido del enmascaramiento, ruido blanco, como el modelo DS-2, empleado por nosotros. A través de este vibrador óseo colocado en la frente, se envía el ruido blanco a una intensidad siempre igual: 50 db.

Este ruido será percibido por vía ósea del mismo modo en los sujetos normales que en los afectos de hipoacusia de transmisión, produciendo en ambos casos un enmascaramiento análogo, pero en cambio, en las de percepción no es efectivo su poder enmascarante por vía ósea como en los casos anteriores.

Así mismo, requiere la obtención de cifras de desviación promedio, es decir, cifras standar de caída de los umbrales de

vía aérea. Para ello, se efectúa la prueba de un grupo de 10 personas sin pasado otológico y audición normal.

PROCEDIMIENTO:

Hemos realizado esta técnica en un grupo de 10 casos de sujetos hipoacusicos de diversas etiología, asistidos en nuestra Clínica ORL.

Empleamos para esta prueba el audiómetro DS-2, de la General Electrónica Española, dotado de auriculares y vibrador para vías aéreas y óseas, respectivamente, además de un generador de ruido blanco aplicado por medio del vibrador en el centro de la frente.

Primeramente, hallamos las cifras standars de caída de los umbrales de vía aérea en un grupo de 10 sujetos con audición normal:

	Cifras Standars	<u>JERGER</u>	<u>Nosotros</u>
Frecuencia	250	20 db	40 db
	500	45 db	40 db
	1000	50 db	45 db
	2000	50 db	45 db
	4000	50 db	45 db

Per supuesto que no podemos tomar las cifras de JERGER como patron general; cada audiometrista debe construir su propia tabla en base a exámenes personalmente realizados, por cuanto pueden producirse variaciones en las cifras arriba mencionadas, vinculadas sobre todo al tipo de vibrador usado y al rendimiento del mismo. Por ello nuestras cifras son ligeramente distintas a las de JERGER.

A continuación seguimos la siguiente sistemática:

1º.- Se hallan los umbrales vía aérea para las frecuencias desde 125 a 8000 c/s mediante auriculares en ambos oídos.

2º.- Se efectúan las pruebas clásicas de RINNE, WEBER y SCHAWARACH.

3º.- A continuación se investigan los umbrales vía ósea para las frecuencias desde 250 a 4000 c/s con el vibrador óseo aplicado a la mastoides, trazandose la línea que une dichos umbrales.

4º.- Seguidamente se coloca el vibrador óseo sobre la frente, en el centro, a través del cual pasa el Ruido Blanco a la intensidad fija de 50 db; tras lo cual, se hallan de nuevo los umbrales vía aérea para las frecuencias 500 a 4000 c.p.s., por medio de auriculares en ambos oídos y anotando los resultados obtenidos por medio de un punto en el gráfico.

5ª.- Se observa la caída que experimentan en los umbrales la vía aérea en cada frecuencia; Esta caída, que viene dada por la diferencia entre la vía aérea sin enmascaramiento y la vía aérea con enmascaramiento, se restan después de aquellas cifras standards que habíamos obtenido en sujetos normales.

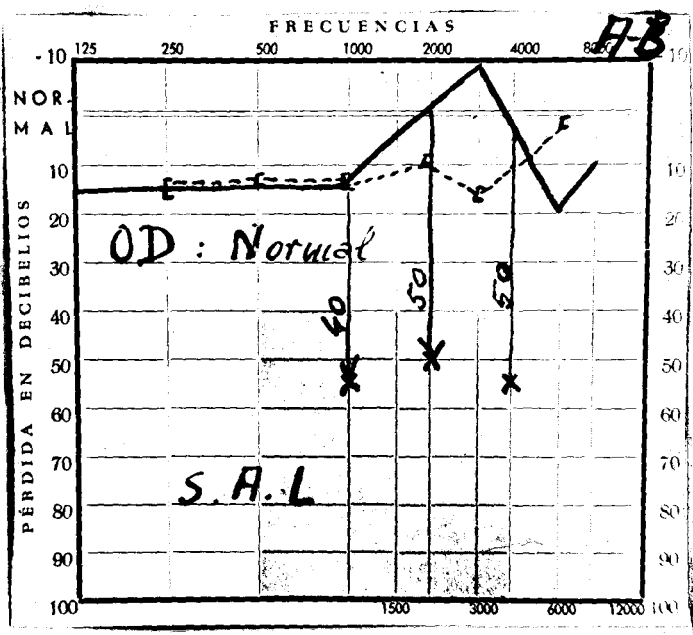
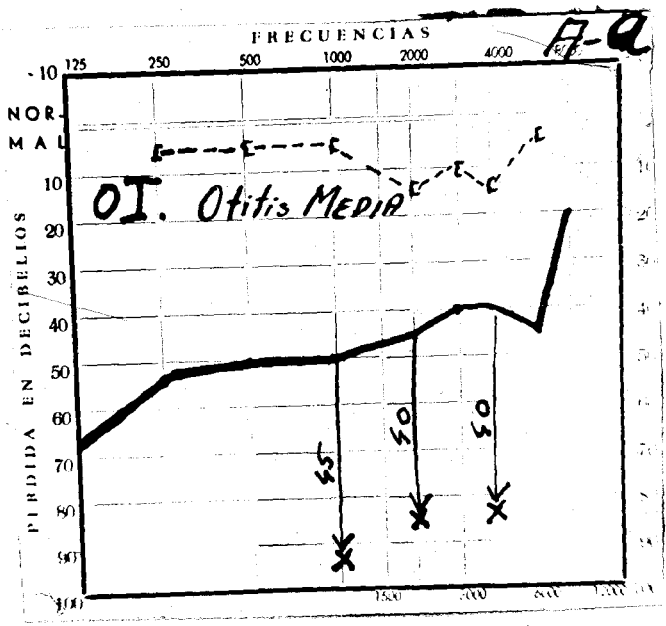
INTERPRETACION DE LOS RUIDOS:

Para la interpretación, como hemos dicho, restamos la cifra obtenida antes de aplicar el enmascaramiento, a la obtenida después; Llamamos a este resultado CAIDA DEL UMBRAL EN DECIBELS.

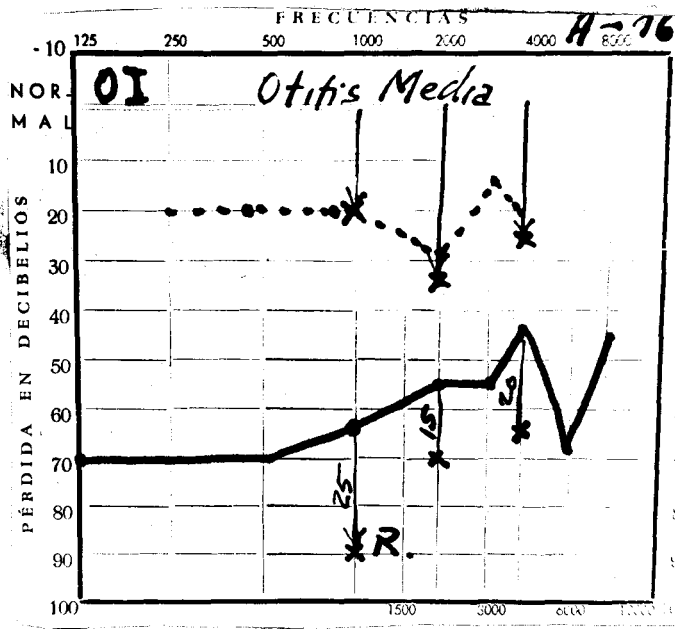
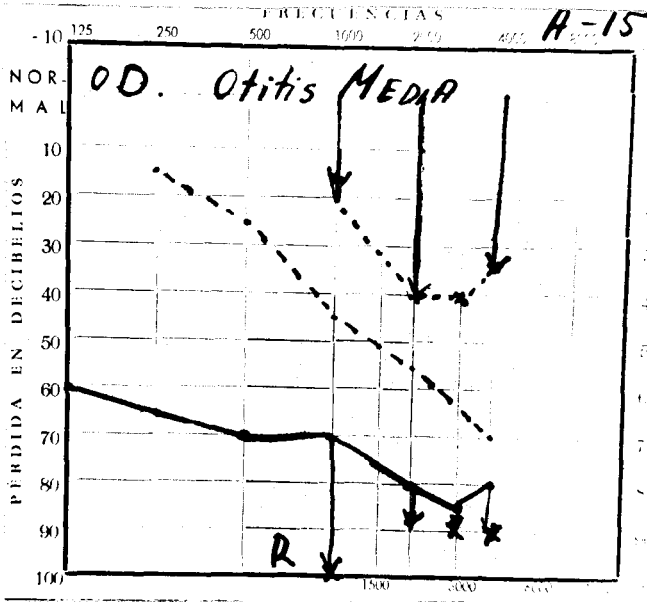
Esta cifra variará de 0 a otro valor, pero nunca podrá ser negativa.

La caída así obtenida se resta de la cifra normal standar obtenida previamente en sujetos normales, que ya expusimos anteriormente.

Los resultados de estas restas, se consideran los umbrales verdaderos de la vía ósea, es decir, la RESERVA COCLEAR.



Audiogramas A-a y A-b : Hipoacusias de transmisión unilateral :

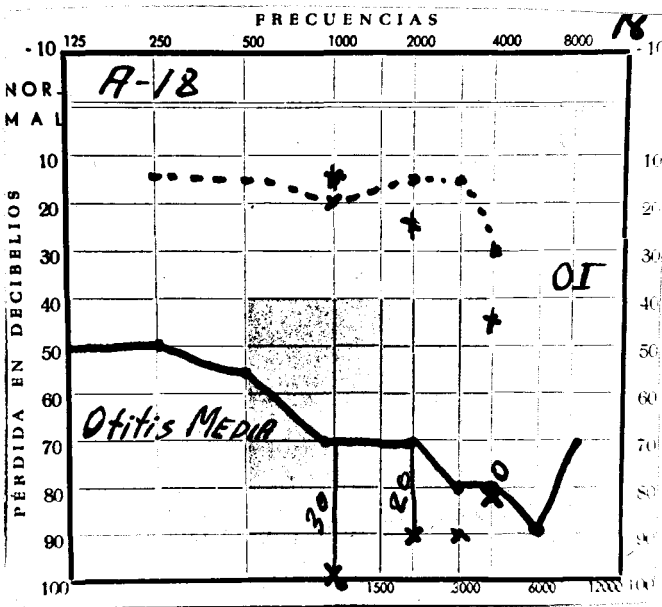
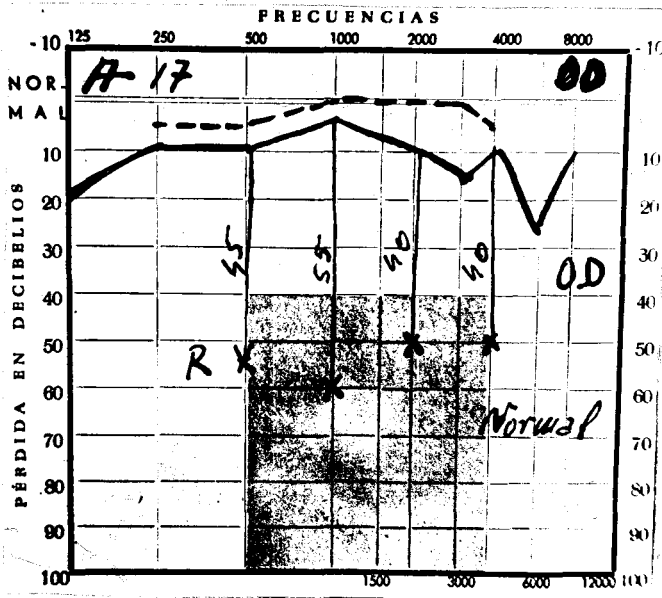


Audiogramas A-15

A-16

Hipacusias de transmisión unilateral

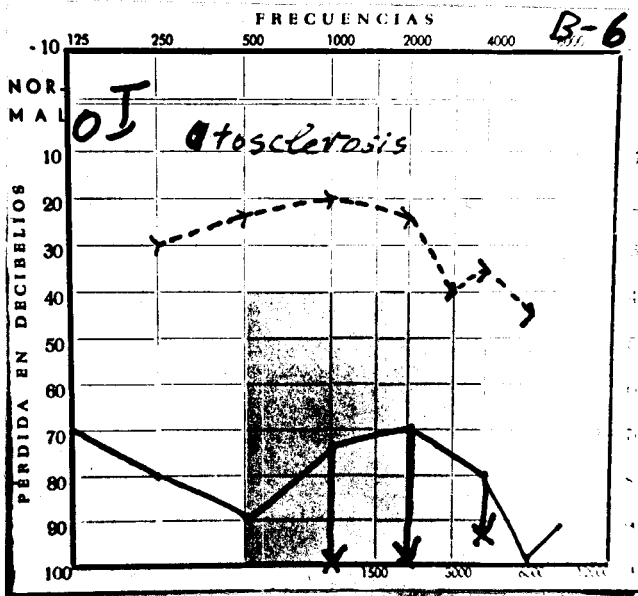
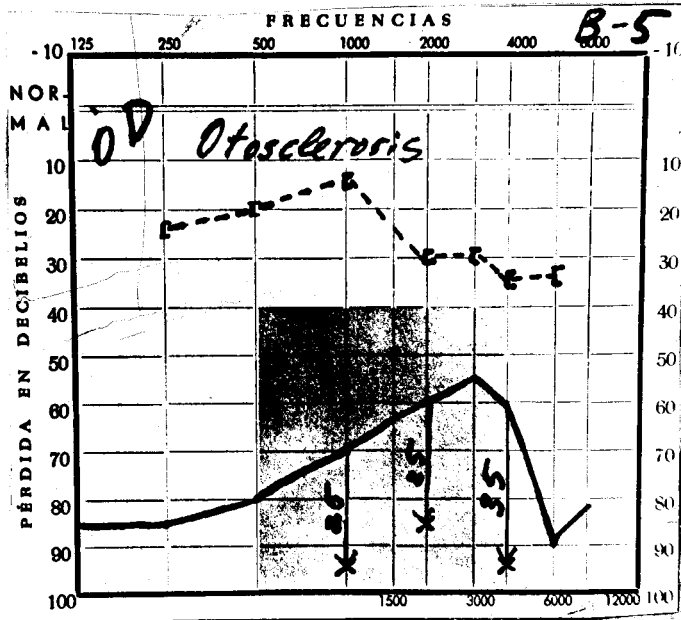
TECNICA S-A-L



Audiogramas A-17 y A-18

Hiposusia de transmision unilateral

TECNICA S-A-L

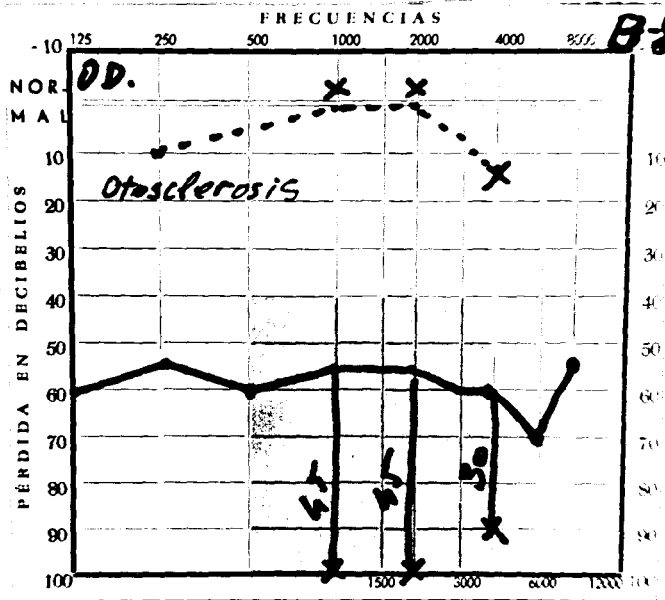
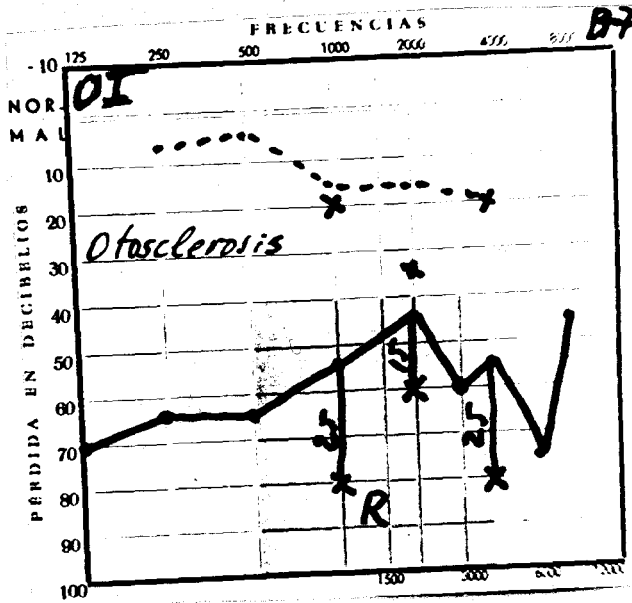


Audiogramas B-5 y B-6 :

Hipoacusias de transmisión bilateral

Un caso de OTOSCLEROSIS

TECNICA Sinaus



Audiogramas B-7 y B-8
 Hipoacusia de transmisión unilateral
 Un caso de otosclerosis

CASUÍSTICA:

En nuestro estudio, hemos dividido las hipoacusias para una conclusión práctica en uni y bilaterales:

- Hipoacusias de transmisión uni y bilaterales
- Hipoacusias de percepción uni y bilaterales
- Hipoacusias mixtas y formas combinadas

HIPOACUSIAS DE TRANSMISION UNILATERALES:

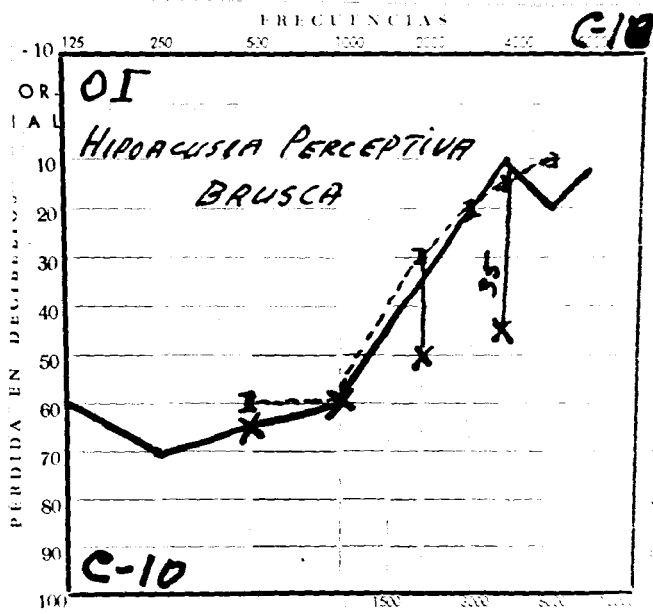
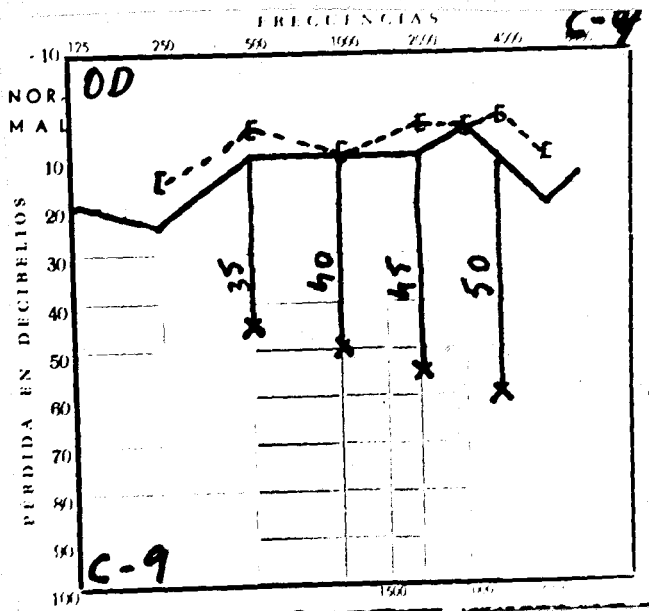
Empleamos el S.A.L. en cuatro casos de hipoacusias unilaterales de transmisión, provocadas por Otitis medias; Audiogramas A-a y Ab, A-15, y A-16, A-17 y A-18.

En estos casos el S.A.L. nos confirma los hallazgos de la vía ósea y rechaza cualquier duda de existencia de lateralización con la consiguiente vía ósea falsa.

HIPOACUSIAS DE TRANSMISION BILATERALES:

Usamos el SAL en dos casos de Otosclerosis con hipoacusia de transmisión bilateral; Audiogramas B-5, B-6 y B-7, B-8.

TÉCNICA N-1-1



Audiogramas C-9 y C-10
Hipocusia de percepcion unilateral

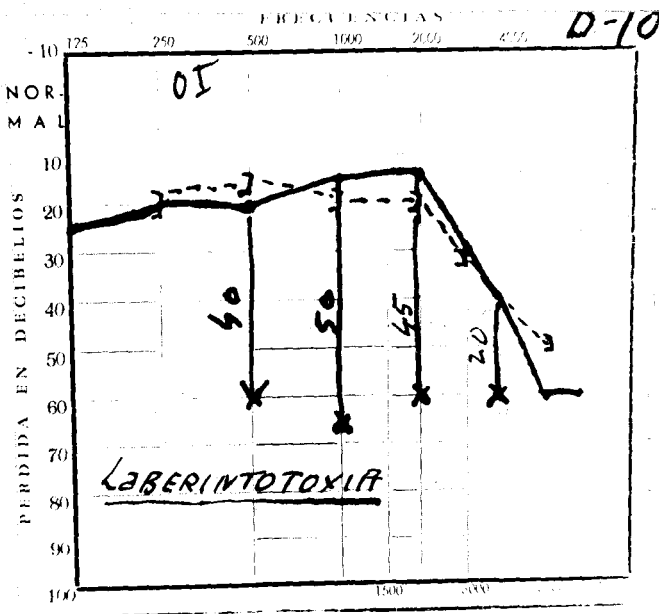
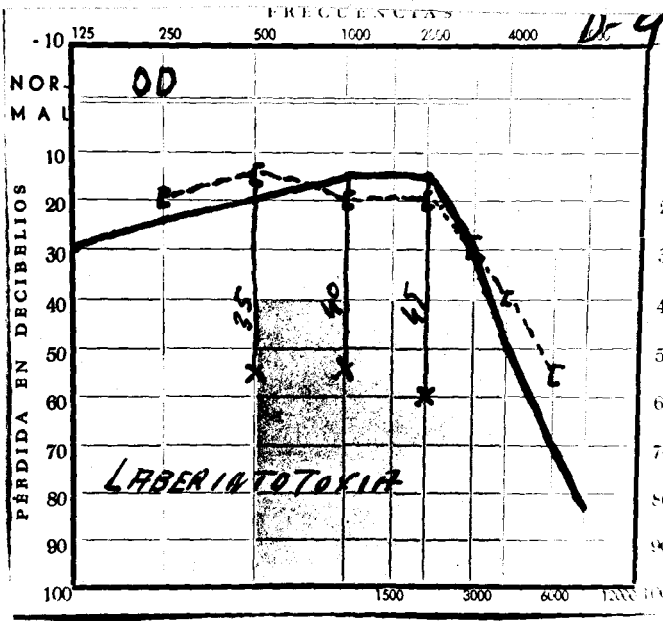
Se debe emplear en estos casos de hipoacusia de transmisión bilateral el SAL, porque a veces, cabe la duda de que en uno de los dos oídos pueda haber una hipoacusia mixta que permanezca oculta por el fenómeno de la lateralización. Este es el caso de muchas otosclerosis que por tener los umbrales de la vía aérea prácticamente iguales en ambos, es difícil enmascarar por vía aérea. Es muy importante en estos casos aclararlo porque la indicación quirúrgica en esta afección se hace sobre el lado más afectado en primer lugar, siempre que tenga una vía ósea que permita una posterior recuperación del oído.

HIPOACUSIAS DE PERCEPCION UNILATERAL:

Hemos aplicado el SAL en un caso de hipoacusia de percepción brusca, unilateral: Audiograma C-9, C-10.

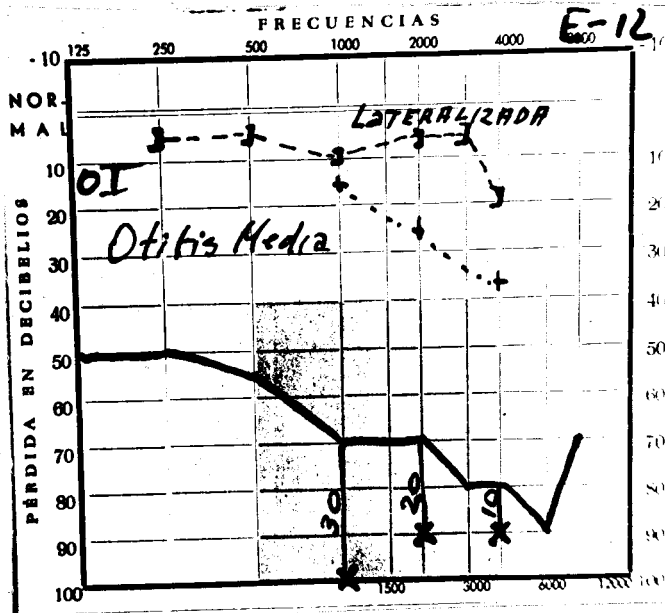
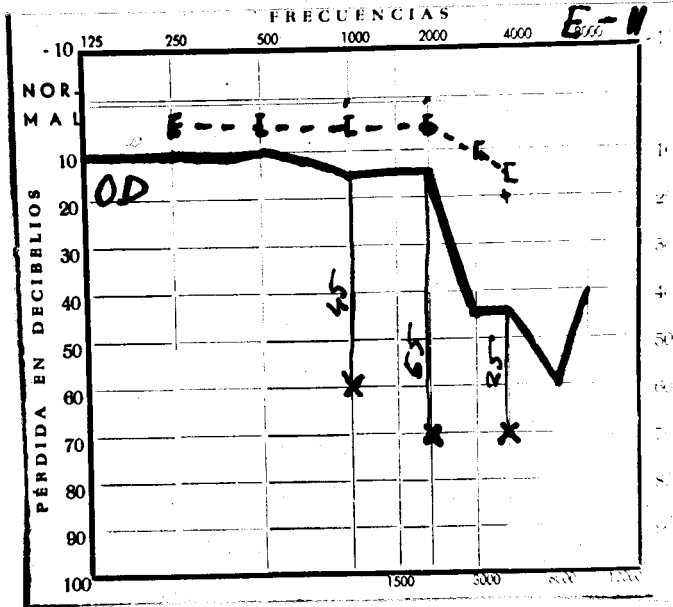
Aunque de menos valor, tiene también aquí su aplicación, lo mismo que en la de transmisión unilaterales, para ver posibles fenómenos de audición cruzada, con la consiguiente vía ósea falsa y el falso Rinne negativo. En este caso presentado, C-9, C-10, se confirma la vía ósea obtenida.

TECNICA S-A-L.



Audiogramas D-9 y D-10
 Hipoacusia de percepcion bilateral
 Un caso de Laberintotoxia

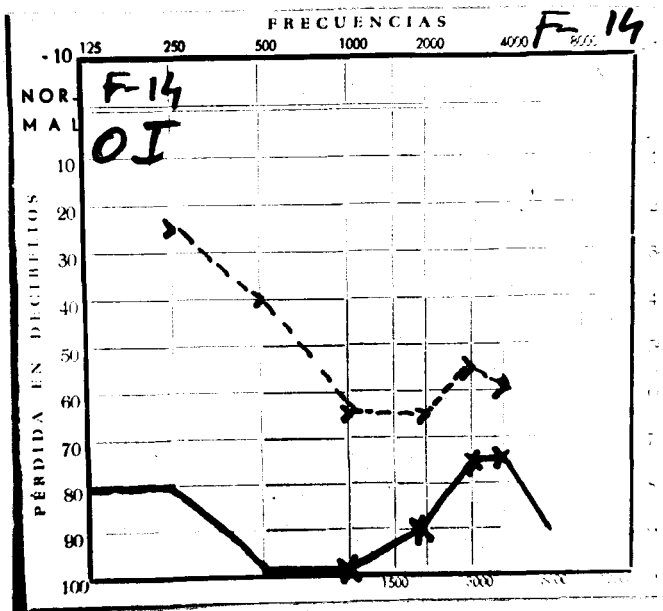
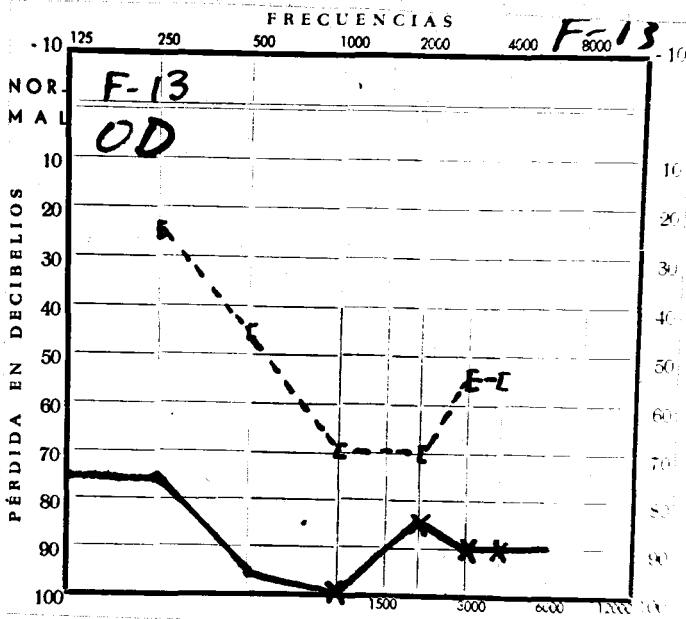
TECNICA 3mL



Audiogramas E-11 y E-12

Hipoacusias mixtas y formas combinadas

TECNICA S.A.S.L.



Audiogramas F-13 y F-14
Neuropatía del VIII par .

HIPOACUSIAS DE PERCEPCION BILATERALES:

Tiene menos aplicación en estos casos el SAL. Solo en los casos en que hay diferencia entre las dos curvas aéreas, por si hubiese un componente de transmisión en el oído más hipoacusico o bien fuese un fenómeno de lateralización del otro lado. Audiograma D-9 y D-10, pertenecientes a un caso de LABERINTO TOXIA; En este caso el SAL confirma las cifras de las vías óseas.

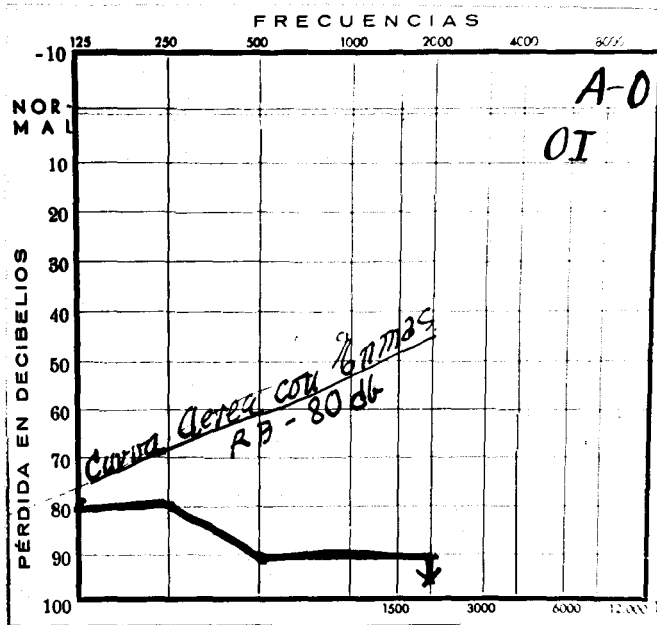
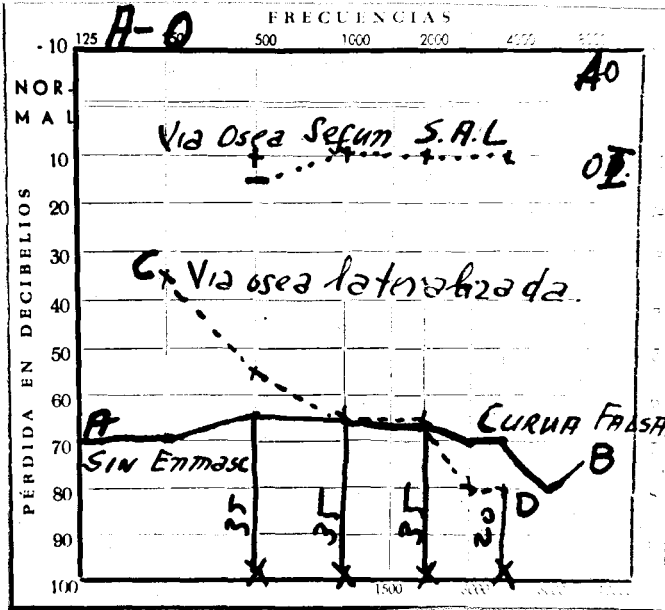
HIPOACUSIAS MIXTAS Y FORMAS COMBINADAS:

En estos casos, el SAL lo empleamos para confirmar los datos encontrados, cuando el enmascaramiento no nos deja satisfecho de los hallazgos: Audiograma E-11, E-12.

Otitis media OI: El SAL muestra que esta curva es de una hipoacusia mixta en el OI, cuya vía ósea es lateralizada del OD, en ciertos casos, el SAL no es eficaz:

Audiograma F-13 F-14: Se trata de un caso de NEUROPATIA DE VIII par, en él no es eficaz el SAL porque la vía ósea tiene un déficit que sobrepasa las cifras standar de caída del SAL.

TECNICA 3a de L



AUDIOGRAMAS A-0

Restes auditivos O.I.

CONCLUSIONES:

Pese a la gran utilidad de esta prueba, no se puede ni se debe proponer como sustituta, para reemplazar la prueba tradicional para la vía ósea.

En nuestro criterio, se debe emplear como exploración complementaria, para resolver aquellos problemas de enmascaramiento planteados por un RINNE importante, que deben resolverse en el momento de la indicación terapéutica.

Tiene sin duda sus limitaciones:

- Es necesario que el umbral aéreo del oído interrogado sea verdaderamente el suyo y no lateralizado.
- El nivel máximo de amplificación de los audiómetros por conducción ósea es relativamente bajo, lo que impide emplear este método cuando se requiera intensidades elevadas.
- Cuando la vía ósea tiene un déficit que sobrepasa las cifras standards de caída, no se puede emplear el SAL.

En los audiogramas A-0, podemos ver un caso en el que el SAL tampoco se puede emplear, pues la curva aérea en el OI, AB es falsa, lateralizada del OD.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

PRIMERA:

La eliminación del oído contralateral es de una importancia trascendental en la actual exploración funcional auditiva.

SEGUNDA:

Esta eliminación se consigue mediante un perfecto conocimiento del enmascaramiento y sus posibilidades; En el presente trabajo hemos realizado una serie de investigaciones con los ruidos de enmascaramiento Diente de Sierra y Ruido Blanco.

TERCERA:

La repercusión de los ruidos de enmascaramiento, diente de sierra y ruido blanco, cuando se envían a un oído vía aérea, sobre los umbrales aéreos del otro oído, son prácticamente nulos, y las pequeñas diferencias observadas con el ruido blanco, se daban sobre todo en las frecuencias agudas, mientras que con el diente de sierra, en las graves.

CUARTA:

El ruido diente de sierra produce mayor enmascaramiento en las frecuencias bajas que en las altas y tanto más cuanto mayor es la intensidad del ruido.

QUINTA:

El ruido blanco es menos efectivo en las frecuencias bajas que en las altas y el enmascaramiento que produce es lineal.

SEXTA:

El ruido blanco, aunque menos efectivo en las frecuencias bajas, en conjunto, es más eficaz tanto en las bajas como en las altas, que el ruido diente de sierra.

SEPTIMA:

La intensidad mínima eficaz de ruido blanco necesaria para un enmascaramiento que no repercuta, difiere según los autores: Nosotros hemos usado este ruido blanco a niveles de 50-70 y 90 db, y recomendamos sea usado a 70 db, aunque en algunos casos esporádicos sean necesarios 80 e inclusive 90 db.

OCTAVA:

Es necesario practicar siempre un enmascaramiento cuando nos encontremos en las siguientes circunstancias:

- Que estén muy separados los dos perfiles aéreos
- Que se lateralice el WEBER

NOVENA:

La prueba de WEBER nos indicará el oído que debe ser enmascarado. Es la mejor, más fácil, y más segura prueba de que disponemos para saber que oído hemos de ensordecer. Para ello se debe realizar con el vibrador óseo colocado en la frente.

DECIMA:

Cuando el valor del RINNE audiométrico es muy importante, fracasan los métodos del ensordecimiento por vía aérea. En estos casos, para la obtención de los umbrales óseos, disponemos de una prueba monoaural, fácil y sencilla, cual es la técnica de RAINVILLE modificada por JERGER y TILLMAN, y más conocida por la técnica de S.K.L.

UNDECIMA:

Por último, aplicamos estos resultados a la clínica, en una serie de casos de hipoacusias, siendonos de gran utilidad, pues nos ha evitado llevar a la mesa de operaciones a individuos con una supuesta hipoacusia conductiva, cuando en realidad y gracias a la aplicación de estos medios de enmascaramiento, lo que padecían era una grave hipoacusia perceptiva y en muchos casos una cofosis.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.- AUBRY M., GIRAUD, CHAVASSE, DUPON TERSEN, RAINVILLE;
L'élimination de l'oreille contro-lateral dans l'examen de l'audition. Societ. Inter. D. Audiol. 2^e Rapport. Enero 55.
- 2.- BLEGVAD B. : BEKESY tracings in normal listeners following contra lateral masking. Act. Otol. vol 65 April 1968 fasc. 4
- 3.- BLEGVAD B; Contralateral masking and the BEKESY audiometer in normal listeners. Act. Otol. vol 64 Ogest. 1967 fasc. 2
- 4.- BLEGVAD B. and TERKILSEN K.; Contralateral masking and the SISI test in normal listeners. Act. Otol. vol 63 June 1967.
- 5.- BLEGVAD B. and TERKILSEN K.; BEKESY audiometry, SISI test and contralateral masking. Act. Otol. Vol. 62 1966, fasc. 4-5.
- 6.- BURGEMEESTRE A.J.; Auditory masking in continous audiometry. Act. Otol. vol. 43, Decemb. 1958, fasc. VI.
- 7.- CHOCHOLLE R.; Les effects de la presence d'un son ou bruit blanc sur une oreille sur le seuil absolu mesure

- sum 1, autre. Inter. Audiol. vol. IV n° 2 1965.
- 8.- DIRKS D.: Factors related to bone conduction. Arch. Otol. L. 79-6-64.
- 9.- FOURNIER M.J.: L'assourdissement ipsilateral par conduction osse. Inter. Audiol. vol. 1 n° 2, Sept.62
- 10.- FLANAGAN J.L.: Effects of interaural phase upon the masked threshold of pulses. Inter. Audiol. vol. IV n° 2, 1965.
- 11.- GOETZINGER C.: - PROUD G.: Masking and Bone Conduction. Act. Oto-L. vol. 54. March April 62, fasc. 3
- 12.- GJAEVENES K. - SHOEL T.: Masking properties of Barany's noise box. Act. Otol. vol. 61, June 1966, fasc.6.
- 13.- GRIMAUD M.P.: La voie Z; Notes theoriques et cliniques concernant un nouveau procede d'interrogation de chaque oreille sans masking. Les Annl. D'Oto-Laryng. Tome 79 N° 1-2, Enero-Febrero 1962.
- 14.- HOOD J.D.: Modern masking techniques and their application to the diagnosis of functional deafness. The Journl. of L-O. Agost. 1959-73-8.
- 15.- HIRS I.J. and BURGEAT M.: Effects binauraux dans le masque eloigne. Societ. Intern. D'Audiol. vol. VI n° 2 1967.

- 16.- HARBERT F.: Masking levels for clinical use. A.M.A. Arch. of Otol-Laryng vol. 66-1957 n° 2.
- 17.- HARBERT F.: Effect of masking on induced conduction deafness. Arch. of Otol-Laryng. vol. 66, 1957 n° 5.
- 18.- HARBERT F.: The clinical masking level. The Annals. of ORL. Vol. LXVII June 1958 n° 2.
- 19.- JERGER J.: The indiscriminate use of masking in bone conduction audiometry. A.M.A. Arch. of Otol. vol. 70 Octobre 1959, n° 4.
- 20.- KONIG E.: The use of masking noise and its limitations in clinical audiometry. Act. Otol Supplemetum 180.
- 21.- LINDEN G. - NILSSON G. - ANDERSSON H.: Masking in clinical audiometry. Act. Otol-L. vol. 50 March-April 59-2.
- 22.- LINDEN G.: Narrow band masking with white noise. Revista anterior.
- 23.- LESHIN M. -SHAPIRO S.L.: Funcional examination of hearing. Arch. of Otol. vol. 70 Octb. 1959 n° 4.
- 24.- LUGGI G. - PENETTA G.: Assenza di affaticamento dei recettori per azione di suono mascherante. Arch. di ORL. vol. 67, marzo-aprile fasc. 3.

- 25.- MITRINOWICZ A.: Hearing investigation by means of filtered bands of white noise. *Inter. Audiol.* vol. VI n° 2 1967.
- 26.- NAUNTON R.F.: A masking dilemma in bilateral conduction deafness. *Arch. of Otol* vol. 72 1960 n° 6.
- 27.- MARCO J.C.: Valoración de la conducción ósea absoluta. *Revista Española de Oto-neuro-oftalmología.* 1951.
- 28.- PALVA T. PALVA A.: Masking audiometry with self recording audiometer. II. Clinical evaluation, *Act. Oto-L.* vol 56 August 1963, fasc. 5
- 29.- PALVA T. PALVA A.: Masking in audiometry. *Act. Otol-L.* vol 54, June 62, fasc. 6.
- 30.- PALVA T.: Masking in audiometry. *Act. Otol-L.* Vol. 59 May-June 1958, fasc. 3
- 31.- RAINVILLE M.J.: L'apreuve d'assourdissement ipsilateral par conduction osea. *Intern. Audiol.* vol. 1 Sepb. 62
- 32.- RAINVILLE M.J.: L'assourdissement par conduction osea en audiometría vocal; *Intern. Audiol.* vol VII, March 68.
- 33.- SHOEL T.: Masking in pure tone audiometry its use and its limitations. *The Jourl. of L.O.* vol. 72, 1958 n° 12.

- 34.- SANDERS J.W. RINTELMANN W.F.: Masking in audiometry.
Arch. of Otol. vol. 80-5-64.
- 35.- TRASERRA J.: Eficacia de los distintos tipos de ensordecimiento en conducción ósea. Act. ORL. España.
Año XIII Ener-Marz, vol I, 1962.
- 36.- TRASERRA J.: Estudio clínico de la conducción ósea.
Ensordecimiento. Tesis doctoral.
- 37.- VAN DEN BRINK G.: Pitch schift of the residue by masking. Inter. Audiol.
- 38.- VAN DISHOECK: Masking, fatigue, adaptacion, and recruitment as stimulation phenomena of the inner ear.
Act. Otol. vol. XLIII. Fasc. II-III, 1953.
- 39.- VENIAR F.A.: Individual masking levels in pure tone audiometry. Arch. of Oto-Laryng. vol. 82 n° 5, 1965.
- 40.- WELSH L.W. - WELSH J.J.: Clinical Prolema in masking
Arch. of Otol. March 1961-73-3.
- 41.- WESTON PETER W.: Bone conduction and noise masking.
Act. Otol. Supplementum 204.
- 42.- JERGER AND TILLMANN: New Method for clinical determina-

tion of sensorineural acuity level (SAL). A.M.A. Arch.
Oto-Laryng. 71-948-955, June 1960.

43.- CILLMANN T.; Clinical application of SAL Test. Arch.
Oto-Laryng (Chicago) 78-20-32, July 1960.